Empta 29. 8. Junii 1604.
constat compacta l. l. 15. X.

Ad Conventu Romacense
Sod. Com. S. Augns.
1733.

Phys. sp. Varenius
674

704.

<366220810300 14

<366220810300 14

Bayer. Staatsbibliothek

0. T 33

Phys. Sp. 675. 674.
m

Phys. de tellure
Vp. 349
R

Varennes.

AMSTELODAMI,
Ex Officina Elzeviriana. 1671.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Ad Nobilissimos, Amplissimos, Spectatissimos, & Prudentissimos VIROS,

D. CORNELIUM BICKER à SWIETEN, Dominum in Swieten,

D. NICOLAUM KORVER,

D. ANTONIUM OETGENS à WAVEREN, Equitem, Dominum in Waveren, Boxthol, Ruygewilnis, &c. Fœderatarum Belgii Provinciarum nomine autehac ad Daniæ Regem Legatum,

D. FR. BENNINGIUM KOCK, Equitem, Dominum de Purmerland & Ilpendam, Militiæ Urbicæ Tribunum,

Consules Reipubl. Amstelodam. Sapientissimos.

D. GERHARDUM SCHAEP, J. U. D. Fœderatarum Belgii Provinciarum Senatui Delegatum, & ad Potentissimum Daniæ Regem Exlegatum,

D. WILHELMUM BACKER de CORNELIIS, Equitem S. Marci, in Consessu Deputatorum D. D. Ordinum Hollandiæ Delegatum,

Consulares Reip. Amstelod. & Gymn. Curator. hunc etiam Academiæ Lugd. Batav.

D. PETRUM HASSELAER,

D. CORNELIUM GRAEF, Dominum in Polsbroeck, Curatorem Gymnasii Amstelodamensis,

Consulares & Thesaurarios Reip. Amstel. fidelissim.

NOBILISSIMI, AMPLISSIMI, SPECTATISSIMI, ET PRUDENTISSIMI CONSULES,

TOta hæc rerum Universitas, quam Mundum appellare consuevimus, à longo jam tempore communi quasi hominum consensu divisa fuit in Tellurem & Cælum. Quæ partitio etsi minus regulis Logicis, & ipsi naturæ conveniens videatur, partim quod essentialem Telluris à cælo differentiam supponit, partim quod exiguam Tellurem toti cælo, hoc est, centrum orbi comparat, tamen ab omnibus fere jam recepta, & tanquam legitima approbata fuit, idque varias ob causas. Plerique ideo Mundum ita dividendum censent, quod tellus sit diversæ admodum à cælestibus corporibus naturæ: illam enim variis mutationibus & corruptionibus obnoxiam esse: hæc vero incorruptibilia sine omni jactura persistere autumant. Deinde aiunt, Tellurem adeo parvam esse si comparetur ad Cælum, ut sit instar puncti vel centri: centrum autem diversam valde naturam habere ab ipso orbe, ac proinde recte Tellurem & Cælum opponi, tanquam diversa & contraria. Cæterum hæ rationes non sunt veritati consentaneæ.

Etenim

Etenim neque excepta ſunt à mutationibus & corruptionibus cæleſtia corpora, ut demonſtraruut hujus & præcedentis ſeculi Mathematicorum obſervationes: neque Tellurem centrum cœli occupare firmis oſtenſum eſt hactenus argumentis. Quod ſi ob parvitatem opponenda eſſet Cœlo, multo rectius Luna & quædam aliæ ſtellæ, quæ minores ſunt Tellure, eidem opponerentur. Cum itaque hæ rationes falſitatibus laborent, aliæ afferendæ ſunt, propter quas totius hujus Univerſi unam partem Cœlum, alteram eſſe Tellurem dixerint Majores noſtri. Illæ videntur eſſe hæ: Prima, quoniam Tellus eſt generis humani domicilium, ideoque à nobis non minoris æſtimanda eſt quam totum Cœlum. Altera, quia non tantum Tellus eſt domicilium noſtrum, ſed etiam ab illa prima noſtra origo eſt, illa nobis præbet & conſervationis & propagationis adminicula. Tertia, quoniam è Tellure noſtra cœleſtium corporum motus contemplamur. Quarta, quia in Tellurem cœleſtia corpora vires ſuas exerere videntur. Quinta, quoniam Telluris conſtitutio magis nobis cognita eſt, quam cœleſtium corporum. Verum, utcunque ſe iſtæ rationes habeant, id certe ab omnibus prudentibus conceditur, quod cognitio Telluris ſit non tantum homine digniſſima, ſed etiam tam in Republica litera-

ria, quam ad vitæ uſum perneceſſaria. Non jam dicam de uſu quem præſtat Hiſtoriarum ſtudio, cujus lampades non immerito ſtatuuntur Chronologia & Geographia: non de uſu, quem præſtat Theologiæ, Phyſicæ, Politicæ, & aliis diſciplinis: illas modo utilitates & commoditates conſideremus, quibus mercaturam & rem nauticam, quæ duo Veſtræ Reipubl. ærarium, hoc eſt nervum rerum gerendarum conſtituunt, adjuvari à Geographia docet & teſtatur quotidiana in hac urbe experientia. Annon ad mercaturam feliciter & cum fructu, addo etiam jucunde, exercendam plurimum facit, ſcire regionum, ad quas merces mittendæ, vel è quibus ad hunc vel alia loca deferendæ ſunt, ſitum, diſtantiam, interjecta maria, iter, vicina loca, infenſos vel amicos incolas habentia, & alia, quæ quidem è Mappis Geographicis non ſine honeſta animi voluptate hauriuntur? Nautæ vero ampliſſimum imo divinum Geographiæ uſum agnoſcunt, quando remota maria & furentem Oceanum ſulcare ſuſcipiunt freti Mapparum Geographicarum & aliarum regularum, quas ad directionem navis Geographia illis largita eſt, certitudine. Quæ etſi hodie in hac veſtra civitate non tam à Mathematicis, quam ab artificibus lucri cauſa & nautarum informatoribus, imo ab ipſis nautis fiant & doceantur,

nemo

nemo tamen ideo existimare debet, ab illis, non à Mathematicis profecta hæc esse. Etenim inventio illarum rerum & demonstratio, unde certitudo dependet, multo difficilior fuit & majoris est operæ, quam usurpatio: *hanc* Mathematici ita facilem reddidere, ut etiam illi, qui Mathematici non essent, capere possent: *illam* vero, *demonstrationem* dico, quoniam ex ipsis Matheseos penetralibus, nempe Theoretica Geometria, maxima ex parte petitur, soli Mathematici asservant, quandoquidem majorem postulat ingenii fatigationem, quam homines, qui lucro tantum intenti solam usurpationis & utilitatis cognitionem quærunt, sustinere velint vel possint. Neque hoc tantum in Geographia locum habet, sed etiam in plerisque aliis Scientiis Mathematicis idem perspicue licet videre, inprimis in Arithmetica. Quid ejus usu & exercitio hodie vulgarius, præsertim in hac vestra civitate? quid *facilius*? *quis* è mercatoribus, imo mercatorum pueris, non novit promtissime calculum juxta regulas Arithmeticæ instituere, imo etiam alios artem hanc docere? At vero, antequam regulæ, juxta quas praxis instituitur, à Mathematicis essent è penetralibus Arithmeticæ erutæ & demonstratæ, & methodus expedita exercitii monstrata, plane tunc nemo erat qui ista facere posset. Ne-

que si ab illis, qui promtissimi sunt in usu, quæras, cur hoc vel isto modo ad supputationem agendum sit, quicquam rationis vel fundamenti nanciscaris, quoniam demonstrationes à Mathematicis tantum & fiunt & asservantur: neque si nova quædam regula pro novo usu inveniendæ sit, ad alios, quam Mathematicos recurritur. Et eodem modo cum Perspectiva, statica Mechanica, Musica, Arte muniendi, Geodesia & aliis scientiis comparatum esse perquam facile est ostendere: ut inde manifestum sit, quanta beneficia à Matheſi in vitæ humanæ usum, inprimis vestram civitatem, profecta sint. Sed ut ad Geographiam redeam, etsi hæc tantum de Tellure agat, quæ instar puncti est si cum Cælo conferatur, tamen non minus peculiarem partem Matheſis constituit, quam Astronomia, idque propter causas supra allatas. Duplex autem est Geographia: una Generalis, altera Specialis. Illa considerat Tellurem in genere, varias ejus partes & generales affectiones explicans: hæc autem, Specialis scilicet, observans regulas generales recenset singularum regionum situm, divisionem, terminos & alia cognitu digna. Cæterum qui hactenus Geographiam scripserunt, illi de sola fere speciali prolixe egerunt, pauca vero ad Generalem pertinentia explicarunt, plurimis iisque necessariis neglectis & omis-

sis, ita ut juvenes specialem addiscentes fundamenta hujus disciplinæ maxima ex parte ignorarent & ipsa Geographia vix Scientiæ titulum tueretur. Quod cum animadverterem, ut *malo huic* remedium facerem, cœpi cogitat*iones* meas ad supplendum hunc defect*um*, hoc est, ad scribendam Generalem Geographiam convertere, *neque à* suscepto *labore* cessavi, *donec* opus *absolutum* esset, *ut* nimirum pro mearum virium modulo quem ex diligenti Mathematicarum disciplinarum per multos annos cultura Deus mihi concessit, Reipubl. literariæ atque juventutis studiis inservirem, vel saltem voluntatem inserviendi probarem. Hunc meum laborem cur vobis, VIRI MAGNIFICI, inscripserim & consecraverim, plurimis inductus sum rationibus. Prima, quoniam toto terrarum orbe nulla est civitas, quæ magis quam hæc Vestra Geographiæ cognitione & indigeat & utatur propter admirandas *in omnes terræ angulos navigationes. Secunda, quia Vestræ Reipubl. navigationibus* non parum crevit Geographiæ studium, multa dubia & incertitudines sublatæ sunt. Tertia, quoniam Vos cognovi esse omnis eruditionis Fautores & Promotores, ideo nullus dubito, quin Geographicum quoque studium maximi æstimetis. Quarta, eaque præcipua causa est, quod hoc meum opus in Vestra Ur-

be & confectum & in lucem editum fuit. Non itaque ſub alterius Patroni favore, quam Veſtro, in lucem prodire debuit. Etenim cum Patria mea variis prius belli injuriis afflicta tandem in favillas & cineres tota redacta eſſet, bono quodam fato vel potius Dei Opt. Max. providentia in Veſtram civitatem me contuli, ubi commodam nactus ſum ſcribendi occaſionem de iis rebus, quas in alio loco agens vix potuiſſem abſolvere, quandoquidem non pauca ab aliis Scriptoribus vel omiſſa vel perperam tradita de Terræ & Oceani partium conditione, ſitu, ventis, & populorum moribus exquirenda fuerunt à nautis vel aliis, qui in regionibus iſtis commorati fuerant. Multa in hoc libro loca id teſtantur: idem manifeſtum eſt ex commentariis, quos præcedenti anno de Japoniæ regno, religione, ut & diverſa gentium religione edidi: & magis id perſpicuum evadet, ſi favore Veſtro & liberalitate ſtudia mea juvabitis, ut perficere liceat, quæ inter alias meas meditationes de naturalibus obſervationibus in variis Telluris partibus, quæ de cibo & potu diverſorum populorum, quæ de cibi & potus eſſentia & materia, item de diverſa diverſarum gentium medicina, & quæ de medicamentis paratu facilibus atque aliis rebus commentari incepi. Laus veſtra eſt, PROCERES, quod induſtrios & labore ſuo

Rei-

Reipublicæ inſervire cupientes atque hoc ipſo opere demonſtrantes libenter foveatis, alatis & promovere ſtudeatis: date & mihi, cujus conatus adverſa fortuna Marte & Vulcano impedire ſatagit, ut veſtram liberalitatem laudare, Vobiſque eorum, quæ publico bono edere ſtudeo, promotionem aſſcribere poſſim, quo tota Reſpubl. literaria intelligat, quantum Veſtræ Prudentiæ debeatur. Quod ſi feceritis, operam dabo ut intelligatis, non in hominem ignavum & Veſtra liberalitate atque favore abutentem beneficium Vos contuliſſe. Deus Vos, veſtramque Rempubl. diu incolumem ſervet. Valete. Ex meo muſeo Calendis Auguſti, Anno cIↃ IↃ cL.

V^a Magf^a, Ampliſ. & Prud^a,

Obſervantiſſimus

BERNHARDUS VARENIUS,
Med. D.

CONTENTA
SINGULORUM CAPITUM, ET PROPOSITIONUM INDEX.

CAPUT I.

De præcognitis Geographiæ. Pag. 1

PROPOS. 1. *Definitio.*
2. *Divisio.*
3. *Objectum.*
4. *Affectiones.*
5. *Principia.*
6. *Ordo.*
7. *Methodus.*
8. *Origo & incrementum Geographiæ.*
9. *Præstantia Geographiæ.*

CAPUT II.

De Geometricis præcognitis. P. 9

1. *Tres sunt magnitudinum species.*
2, 3, 4, 5. *Definitiones lineæ rectæ, circuli, diametri, arcus.*
6. *Super datam rectam erigere perpendicularem.*
7. *Circulum & peripheriam in quatuor quadrantes secare.*
8. *Peripheriam in gradus 360 dividere.*
9. *Quadranguli rectanguli capacitatem invenire.*
10. *Datâ circuli semidiametro invenire peripheriam.*
11. *Datâ peripheriâ invenire diametrum.*
12. *Datâ globi alicujus diametro invenire ejus superficiem curvam, & soliditatem sive capacitatem globi.*
13. *Definitiones trianguli rectanguli, sinus tangentis, & Canonis Mathematici.*
14. *Duo necessaria theoremata.*
15. *Quatuor necessaria problemata.*
16. *Variarum mensurarum explicatio.*

CA-

CAPUT III.

De Telluris figura. P. 19

1. *Variæ hominum opiniones de figura Telluris.*
2. *Figura est prima affectionum Telluris, ex qua omnes reliquæ dependent.*
3. *Rationes, quibus sphærica probatur, à priori.*
4. *Rationes à cælo desumtæ.*
5. *Rationes à terra ipsa desumtæ.*
6. *Refutatio Objectionum.*

CAPUT IV.

De Telluris dimensione & magnitud. P. 30

1. *Telluris dimensio tria complectitur; lineas, superficiem & solidum.*
2. *De diversis autoribus, qui illam dimensionem tentarunt.*
3. *Modus primus vulgaris.*
4. *Modus secundus Eratosthenis.*
5. *Modus tertius Posidonii.*
6. *Modus quartus Snellii.*
7. *Modus quintus, primus terrestris.*
8. *Modus sextus, secundus terrestris.*
2. *Modus septimus, tertius terrestris.*
10. *Determinatio circuitus Telluris, diametri, superficiei, capacitatis Telluris in milliaribus & perticis linearibus, quadratis & Cubicis.*
11. *Defectus & vitia in enumeratis antea dimensionum modis.*
12. *De magnitudine minorum peripheriarum Telluris.*

CAPUT V.

De Motu Telluris. P. 48

1. *Motus Telluris est causa cælestium apparentiarum juxta Copernicanos.*

2. *Motus duplex præter tertium, qui inclinatio potius est axis.*
3. *Rationes, quibus motus illi probantur.*
4. *Responsio ad objectiones.*
5. *Celeritas motus istius in diversis Telluris locis.*

CAPUT VI.

De loco Telluris in Mundi Systemate. P. 54

1. *Communis opinio Tellurem in centro collocat totius Mundi.*
2. *Situs Telluris & ordo Planetarum.*
3. *Locus Telluris Copernicanus.*
4. *Distantia Telluris à Planetis.*
5. *Distantia Telluris à stellis fixis.*

CAPUT VII.

De Telluris substantia & constitut. P. 59

1. *Ex quibus corporibus Tellus composita sit, exponere.*
2. *Tellus dividitur in partem consistentem, liquidam, & Atmosphæram, sive in terram, liquorem seu aquas, & aërem.*
3. *Quomodo terra & aqua cohæreant & unum globum faciant.*
4. *Terrarum superficies continua est, aquarum non continua.*
5. *Quomodo Telluris partes à superficie ad centrum se habeant, non est omnino certum.*
6. *Consistentia terræ & cohærentia est à sale.*
7. *Terrarum species variis modis commixtæ sunt in Tellure.*
8. *Partium Telluris situs & dispositio diversa est diversis temporibus.*

CAPUT VIII.

De Divisione partium terræ in partes integrantes, facta à mari. P. 67

1. *Terra quædam portio tegitur aquis, alia extat.*

2. *Terræ*

2. *Terræ extantes sejunctæ sunt à se invicem per interfluentem aquam.*
3. *Magnæ continentes sunt quatuor; earum enumeratio.*
4. *Insularum magnarum decem enumeratio.*
5. *Insularum mediocrium decem enumeratio.*
6. *Insularum parvarum decem enumeratio.*
7. *Minimarum insularum enumeratio.*
8. *De peninsulis & isthmis, atque terris procurrentibus.*
9. *Peninsularum quatuordecim enumeratio.*
10. *Isthmorum insigniorum enumeratio.*

CAPUT IX.

De Montibus in genere, & dimensione altitudinis. P. 80

1. *Partes terræ diversæ sunt altitudinis.*
2. *Montis alicujus altitudinem per geodæsiam investigare.*
3. *Datâ altitudine montis investigare ejus à certo loco distantiam.*
4. *Datâ distantiâ, à qua primo conspicitur vertex montis, invenire ejus altitudinem.*
5. *Cognitâ altitudine montis invenire remotissimam distantiam, è qua videri potest.*
6. *Datâ Solis ad tempus aliquod altitudine supra horizontem, & longitudine umbræ, quam mons à Sole illustratus tunc spargit, invenire montis altitudinem.*
7. *Montium altitudo ad semidiametrum Telluris non habet sensilem proportionem sive non tollit rotunditatem Telluris.*
8. *Quomodo montes extiterint, explicare.*
9. *Cur in montium fastigiis pluvia & aquea meteora frequentia, cum in vallibus serenitas est.*
10. *An montis superficies sit capacior, quam subjectum planum, sive pes montis.*

CAPUT X.

De Montium differentiis, &c. P. 96

1. *Quidam montes parvo circuitu sunt, alii longo tractu se extendunt.*
2. *Enumeratio celebriorum jugorum.*
3. *In plerisque insulis & procurrentibus terris juga montium medias pervadunt regiones.*
4. *Montes insignis altitudinis enumerare.*
5. *Montium differentias exponere.*
6. *Montes ardentes & ignivomos enumerare.*
7. *Juga quadam portas habent.*
8. *Promontoria celebriora enumerare.*
9. *Montibus opponuntur barathra & specus.*

CAPUT XI.

De Fodinis, Sylvis & Desertis. P. 112

1. *Fodinarum differentiæ & celebriorum enumeratio.*
2. *Sylvarum differentiæ & enumeratio quarundam.*
3. *Desertorum differentiæ & enumeratio.*

CAPUT XII.

De Oceani partitione per terras. P. 118

1. *Oceanus continuo tractu terram ambit.*
2. *Oceani partium tres species sunt, Maria, sinus, & freta.*
3. *Oceani partes quatuor.*
4. *Partium Oceani denominationes sive appellationes.*
5. *Sinuum celebriorum enumeratio, & differentiæ.*
6. *Fretorum differentiæ & enumeratio.*
7. *Periplus oræ maritimæ, & conjunctio partium Oceani.*

CAPUT XIII.

De quibusdam Oceani proprietatibus. P. 132

1. *Oceani superficies est sphærica.*

2. *Oceanus non est altior quam terra.*
3. *Cur mare conspectum è littore videtur in majorem altitudinem assurgere.*
4. *Causam atque ortum sinuum & fretorum Oceani explicare.*
5. *An Oceanus ubique ejusdem sit altitudinis.*
6. *Profunditas Oceani in plerisque locis explorari potest, in quibusdam locis nondum explorata est.*
7. *Oceanus nullos habet fontes proprie loquendo.*
8. *Oceani aquarum salsedo est à particulis salis.*
9. *An aqua dulcior, quo fundo propior.*
10. *Aqua Oceani magis salsa, quo magis vicina est Æquatori: & de causis inæqualis salsedinis.*
11. *Cur pluvialis aqua in Oceano dulcis.*
12. *Aqua marinæ & inter se invicem & dulcibus aquis sunt graviores.*
13. *Aqua marina non ita facile gelascit ac fluviorum aqua.*
14. *Cur Oceanus non fiat major, cum tot fluvios recipiat?*
15. *Oceani partes discrepant coloribus.*
16. *In quibusdam Oceani partibus quædam peculiaria reperiuntur.*
17. *Cur mare noctu splendere & lucere videtur, præsertim si fluctus sint vehementiores.*
18. *Oceanus ejicit corpora terrestria & consistentia ad litus.*

CAPUT XIV.

De motibus Oceani; & in specie, de fluxu & refluxu. P. 174

1. *Aqua unum tantum habet naturalem motum.*
2. *Cum pars Oceani movetur, totus Oceanus movetur.*
3. *Observare plagam, in quam mare movetur.*
4. *Motus maris vel est directus, vel vortex, vel concussio & tremor.*

5. Mo-

5. *Motuum maris quidam est generalis, quidam sunt proprii, reliqui contingentes.*
6. *Contingentium motuum maris causa est ventus.*
7. *Generalis Oceani motus duplex est, unus continuus, alter fluxus & refluxus.*
8. *Venti sæpe immutant motum generalem Oceani.*
9. *Causa generalis motus incerta est.*
10. *Qualis sit motus, qui dicitur fluxus & refluxus.*
11. *De causa fluxus & refluxus.*
12. *Cur in pleniluniis & noviluniis motus maris generalis est magis vehemens, quam alio tempore; sicut et iam intumescentia major tunc sentitur.*
13. *Cur diebus æquinoctiorum motus generalis & maris intumescentia major.*
14. *In quibusdam litoribus magnus est affluxus & refluxus, in aliis vix sensilis.*
15. *Affluxus maris est violentus, refluxus naturalis.*
16. *In locis, ubi Luna est verticalis, affluxus est maximus.*
17. *Quantitas affluxus non est constans.*
18. *Tempus termini affluxus incipientis & desinentis variat in diversis locis.*
19. *Mare ad pleraque litora sex horis affluit, sex refluit, in quibusdam tamen paucioribus affluit quam refluit, & contra.*
20. *An Luna horizontem attingente incipiat affluxus.*
21. *Data hora, in qua altitudo summa est fluxus die novilunii in aliquo loco; invenire horam summæ altitudinis pro sequentibus diebus.*
22. *Venti protrahunt & imminuunt terminum affluxus vel refluxus.*
23. *Specialium motuum maris magna est diversitas. Primus perpetuus.*
24. *Secundus specialis perpetuus.*
25. *Tertius specialis perpetuus.*
26. *Quartus specialis perpetuus.*
27. *Quintus specialis perpetuus.*

28. Se-

28. *Sextus specialis perpetuus.*
29. *Septimus specialis perpetuus.*
30. *Specialium motuum periodicorum enumeratio.*
31. *Vortices maris duplices sunt.*
32. *Causa tremoris maris & exempla.*
33. *Cur mare Pacificum calo sereno magis tranquillum est & sine fluctibus, ventis autem levibus facillime movetur.*

CAPUT XV.

De *Lacubus, Stagnis*, & Paludibus. P. 206

1. *Definitiones lacus, stagni & paludis.*
2. *Lacus sunt quadruplices.*
3. *Eorum lacuum, qui neque emittunt neque recipiunt fluvios, generationem exponere & enumerare.*
4. *Eorum, qui emittunt sed nullos recipiunt fluvios, generationem exponere.*
5. *Eorum, qui recipiunt, sed nullos emittunt fluvios, generationem explicare.*
6. *Eorum, qui & recipiunt & emittunt fluvios, generationem explicare.*
7. *Lacus plurimi dulcem, pauci salsam aquam habent.*
8. *Utrum mare Caspium sit lacus an sinus Oceani.*
9. *Utrum Pontus Euxinus sit lacus an sinus Oceani.*
10. *Lacuum enumeratio, qui insulas habent in medio.*
11. *In dato loco lacum efficere, si fieri possit.*
12. *Lacum exsiccare.*
13. *Paludes duplices sunt.*
14. *Paludes habent terram sulphuream.*
15. *Paludes exsiccare.*

CAPUT XVI.

De Fluviis in genere. P. 219

1. *Definitiones fluvii, rivi, confluentis, &c.*

2. *Torrentes & rivi existunt interdum à copiosa pluvia & resoluta nive.*

3. *Plerique rivi oriuntur è fontibus, fluvii ex congressu rivorum.*

4. *Fluvii augentur à pluvia & resolutione nivis, diversis anni temporibus.*

5. *De causis fontium, sive unde aqua fontana oriatur.*

6. *Fluvii quidam sub terram se condunt & rursus emergunt.*

7. *Fluvii exonerant se in mare vel lacum. Rivi pauci stagnant.*

8 *Utrum à natura an hominum industria sint facti fluviorum alvei, & itinera.*

9. *Alvei, quo fontibus sunt propiores, eo sunt altiores: quo ostiis propiores, eo sunt depressi magis. De Cataractis.*

10. *Cur fluvii in una sui parte sunt latiores quam in alia.*

11. *Fluviorum alvei magis vel minus depressi fiunt modo in una, modo in alia parte.*

12. *Cur fluvii quidam tardi, quidam celeres: Et idem fluvius celerior in uno quam in alio loco decurrit.*

13. *Fluvii pauci directo, plerique flexuoso itinere feruntur ad ostia sua.*

14. *De lacubus per quos quidam fluvii transeunt.*

15. *Fluvii plerique quo ostiis fiunt propiores, eo latiores evadunt.*

16. *Aquæ fluviorum multas particulas variorum metallorum, mineralium, sabuli, succorum oleosorum & aliorum continent, spiritus quoque subtiles vitrioli, salis, sulphuris, &c. Auriferorum rivorum enumeratio.*

17. *Plurimorum fluviorum aquæ discrepant coloribus, gravitate, aliisque qualitatibus.*

18. *Quidam fluvii adeo augentur stato tempore, ut exundent in vicinas terras. Enumeratio eorum fluviorum.*

vicrum, & cauſæ.
19. *Quomodo fontes prorumpant.*
20. *Dato loco in terra, inquirere an poſſit in illo fons ſeu puteus fieri.*
21. *Dato loco in terra, efficere in illo fontem, ſi fieri poſſit.*
22. *Dato loco, apparentem in illo fontem efficere, ſi fieri poſſit.*
23. *A dato fonte vel fluvio ad datum locum deducere fluvium. De libramento aquæ.*
24. *Fluviorum longi tractus & magnorum enumeratio.*
25. *In quibuſdam fluviis ſunt voragines & vortices.*
26. *Aqua fluviorum eſt levior quam marina.*

CAPUT XVII.

De Aquis mineralibus, thermis, acidulis & aliis, quas vulgus admiratur. P. 287

1. *Nulla aqua pura eſt & elementaris. Definitio aquæ mineralis.*
2. *Aquæ minerales ſunt triplici modo.*
3. *Quomodo aquæ minerales generentur, explicare.*
4. *Aquarum mineralium infinitæ ſunt ſpecies.*
5. *Differentias celebriores liquorum, quas vulgus miratur, enumerare.*
6. *De aquis acidulis.*
7. *De Thermis.*
8. *De oleoſis & pinguibus aquis.*
9. *De aquis amaris.*
10. *De fontibus frigidis admodum.*
11. *De aquis, quæ immutant corpora.*
12. *De aquis venenatis & mortiferis.*
13. *De aquis coloratis.*
14. *De aquis ſalſis.*
15. *De fontibus ebullientibus & cum ſpiritu prorumpentibus.*
16. *De aquis alias mirabiles proprietates habentibus.*
17. Fon-

17. *Fontes ſtato tempore prorumpentes.*

CAPUT XVIII.

De Mutatione & generatione locorum aridorum & aquarum Telluris. P. 298

1. *Superficiem Terræ extantis & illam, quæ aqua tegitur, explorare.*
2. *Superficies terræ & aquæ non eſt perpetuo eadem.*
3. *Quantum terræ & quantum aquæ Tellus contineat, ſupputare.*
4. *Aqua litus deſerit, & locus ejus fit terra, varias ob cauſas: Primo de paludibus & ſtagnis.*
5. *Fluvii ripas & alveum deſerunt & novam terram præbent.*
6. *Lacus exſiccantur & in terram mutantur.*
7. *Freta exſiccantur.*
8. *Sinus exſiccantur.*
9. *Oceani partes exſiccantur.*
10. *Pulvinorum generationem explicare.*
11. *An pulvini ſint futuri pars continentis vicina, inquirere.*
12. *Inſulæ fiunt variis modis.*
13. *Rariores modi generationis inſularum.*
14. *De inſulis natantibus.*
15. *Fluvii occupant terrarum tractus, quos antea non occupabant, varias ob cauſas.*
16. *Lacus, paludes & ſtagna occupant terrarum tractus, quos antea non occupabant.*
17. *Oceanus occupat terrarum tractus, quos antea non occupabat.*
18. *An fieri poſſit, ut tota ſuperficies Telluris occupetur à ſola aqua, vel à ſola terra.*
19. *Cur in medio Oceano pauca inſula, plurima & agmina inſularum non procul à continentibus vel majoribus inſulis.*
20. *Qua de cauſa agri fiant fertiles vel ſteriles, & ad litora maris mutetur terra agros tegentis ſpecies.*

CA-

CAPUT XIX.

De Atmosphæra & Aëre. P. 322

1. *Ex Telluris partibus perpetuo ascendunt exhalationes.*
2. *Atmosphæræ constitutio.*
3. *Exhalationes diverso tempore & diversis locis plures vel pauciores.*
4. *Exhalationes sunt varii generis.*
5. *Particulæ aëris repellunt radios Solis tanquam speculum.*
6. *Partes atmosphæræ superæ sunt subtiliores quam inferæ.*
7. *Exhalationes violento motu pelluntur sursum, naturaliter deorsum vergunt.*
8. *Atmosphæra incalescens majorem locum postulat, frigida contrahitur in minorem.*
9. *Thermometrum sive Thermoscopium conficere.*
10. *Quomodo vel quantum possit aër rarefieri.*
11. *Cur in Zona frigida aër plerunque crassus & nebulosus.*
12. *Cur in sævissimo hyemis frigore aër est subtilis & serenus.*
13. *Cur aër Horizontalis apparet crassior.*
14. *An aëris seu atmosphæræ altitudo in omnibus locis sit una & eadem.*
15. *Condensatio aëris & rarefactio non mutat ejus altitudinem.*
16. *Aëris altitudo eadem est in omnibus locis & omni tempore.*
17. *Aër hyeme & nocte densior quam æstate & die.*
18. *De diversa densitate aëris in diversis locis.*
19. *In locis polo vicinis Telluri propior est media aëris regio.*
20. *In locis polo vicinis remotior est regio aëris calida, sive supremæ initium.*
21. *Radii Solis, Lunæ & Stellarum refringuntur in aëre.*

22. Pro-

22. *Propter illam refractionem Sol & Luna citius videntur in ortu, quam debebant.*
23. *Quo aër crassior, eo major refractio.*
24. *Quo aër crassior, eo citius videtur Sol & Luna.*
25. *Quo aër est humilior, qui refractionem facit, es citius videtur Stella.*
26. *Eadem potest esse stellæ alicujus refractio ad eundem ejus situm, etsi diversa sit aëris altitudo.*
27. *Si loci alicujus aër sit & crassior & humilior, quam alterius, citius Luna & Sol videbuntur in illo quam in hoc.*
28. *Si unius loci aër sit crassior & altior quam in altero, potest & citius & tardius videri oriens stella.*
29. *Observatis duabus refractionibus ad duas altitudines, invenire inde & aëris altitudinem & crassitiem aëris respectu ætheris, sive regulam refractionis.*
30. *Invenire minimam aëris altitudinem, quæ esse potest.*
31. *Invenire regulam refractionis.*
32. *Invenire refractiones ad quamvis inclinationem.*
33. *Invenire refractionem ad datam stellæ altitudinem.*
34. *Radii stellarum, imprimis Solis & Lunæ, reflectunt seu repercutiuntur à particulis aëris.*
35. *Reflexio illa est causa crepusculi præcipua.*
36. *Crepusculi initium quando fiat.*
37. *Ex crepusculi quantitate non potest inveniri altitudo aëris.*
38. *Quanta aëris altitudo fiat, si supponamus à duplici reflexione oriri crepusculum.*
39. *Dat à aëris altitudine, ejus quantitatem supputare.*
40. *Aër in quibusdam locis quædam habet peculiaria.*

CAPUT XX.

De motu aëris & Ventis in genere; de plagis.

P. 368

1. *Venti definitio.*
2. *Venti plerique ab una plaga ad oppositam tendunt.*
3. *De plaga definitione.*
4. *Plagarum numerus, & ventorum.*
5. *Plaga & venti triginta duo.*
6. *Alia subtilior numeratio plagarum & ventorum.*
7. *Veterum numeratio ventorum.*
8. *Alia veterum numeratio.*
9. *Venti oppositi.*
10. *Causæ ventorum variæ.*
11. *Cur venti perpendiculariter spirent supra loci Horizontem.*
12. *Cur venti interrupto impetu spirant.*
13. *Cur ventus nullus vel rarus admodum perpendicularis in locum desuper ex aëre spirat, sed omnis obliquus quasi.*
14. *Cur venti Australes & Occidentales tepidi sunt.*
15. *Cur Occidentales minus frequentes quam Orientales.*
16. *Cur Septentrionales & Orientales majori nisu & fortiores, Australini & Occidentales debiliores.*
17. *Cur nubecula crassior & subnigra prænunciat ventum ab ea plaga.*
18. *Cur in Vere & Autumno frequentiores sunt venti.*
19. *In quanam aëris regione vel altitudine venti spirant.*
20. *Ad quantum spatium unus idemque ventus se extendit.*

CAPUT XXI.

De Ventis in ſpecie, & de Tempeſtatibus. P. 383

1. *Ventus alius conſtans, alius inconſtans.*
2. *Alius generalis, alius particularis, & cauſa generalis venti.*
3. *Quidam venti periodici & ſtati, alii vagi & contingentes. Enumeratio periodicorum.*
4. *Eteſiarum cauſa.*
5. *Cur in multis locis Eteſiæ non deprehendantur.*
6. *Venti quidam proprii, alii communes.*
7. *Venti quidam ſunt periodici horarii.*
8. *Venti Septentrionales plures in locis, qui in polo Septentrionali propiores.*
9. *Ventorum ſpecies quatuor.*
10. *Venti quidam impetuoſi ſubitanei. illorum ſpecies. Travados. Exempla ſingulorum. De Ecnephia.*
11. *De Exhydria.*
12. *De Typhone.*
13. *An venti quidam ex ipſa Terra vel Aqua erumpant.*
14. *An ventus quidam oriatur à fluxu maris & fluviorum.*
15. *Cauſa Caſtoris, Pollucis & Helenæ in tempeſtatibus.*
16. *Cur in Oceani Æthiopici parte ſub Æquatorem præcipue ad Guineæ littora tam frequens malacia.*
17. *Quibuſdam locis procellæ & tempeſtates ſunt anniverſariæ.*

GE-

GENERALIS GEOGRAPHIÆ

LIBER II.

De Affectionibus Telluris cælestibus.

CAPUT XXII.

Definitiones & præcognita necessaria. P. 416

1. *Definitiones Globi, Mapparum Geographicarum, Polorum Telluris, Axis, Æquatoris, Parallelorum, Circulorum latitudinis, Tropicorum, Polarium, Meridiani, Horizontis, &c.*
2. *De motu sive circumvolutione diurna apparenti stellarum.*
3. *De motu Solis proprio seu annuo.*

CAPUT XXIII.

De locorum latitudine & elevatione poli. P. 424

1. *Definitio latitudinis loci, & circuli latitudinis.*
2. *Definitio elevationis poli.*
3. *Latitudinem loci in globo & mappis invenire.*
4. *Dato loco in globo, ita disponere globum, ut Horizon ligneus fiat loci illius Horizon.*
5. *Latitudo loci æqualis est elevationi poli. Corollaria duo.*
6. *Exhibere in globo & mappis omnia illa loca, quæ datam ab Æquatore distantiam sive latitudinem habent.*
7. *Invenire lineam meridianam, sive plagam Septentrionis & Austri in dato loco.*
8. *Globum constituere juxta cardines mundi.*
9. *Latitudinem loci de cælo observare vel investigare.*
10. *Diversitas latitudinis locorum.*
11. *Si in loco ignoto versemur, inventa autem sit latitudo loci, exhibere in globo peripheriam, in cujus uno puncto nos esse certum sit.*

CAPUT XXIV.

De Zonis & apparentiis cœleſtibus in diverſis Zonis. P. 434

1. *Diviſio Telluris ſuperficiei in Zonas oritur à motu Solis proprio. Definitiones Zonarum.*
2. *Signum, ex quo colligimus, in qua Zona quilibet locus jacet.*
3. *Per quæ loca Æquator tranſeat, ſive quæ loca in Æquatore jaceant: quænam regiones in Zona Torrida, Temperatis, Tropicis, Zonis frigidis ſitæ ſint.*
4. *Quibus locis Sol ſemel in anno fiat verticalis, quibus bis, quibus nunquam.*
5. *Quibus locis Sol aliquot circumvolutionibus ſive integris diebus non oriatur, & totidem non occidat: quibus locis uno tantum anni die non occidat, &c.*
6. *Quibus locis Sol quotidie oriatur & occidat.*
7. *Dato loco in Zona Torrida, invenire duos illos anni dies, quibus Sol verticalis ſit illi loco.*
8. *Dato loco in Zona Frigida, invenire diem anni, qui primus erit, quo Sol illi loco non occidet: item quot dies non occidet; Et contra, diem primum, quo Sol non orietur.*
9. *Dato die anni, exhibere omnia illa loca Telluris, quibus Sol eo die verticalis fiet in meridie.*
10. *Dato die anni, exhibere omnia illa loca Telluris, quibus Sol non occidit illo die, ita ut hic dies primus ſit.*
11. *Latitudinem & magnitudinem ſingularum Zonarum ſupputare.*

CA-

CAPUT XXV.

De longitudine diversâ dierum in diversis locis, & inde ortâ divisione superficiei in Climata. P. 447

1. *Duobus anni diebus in omnibus Telluris locis fiunt aequinoctia, sive nox diei aqualis.*
2. *Locis in Æquatore sitis omnes dies noctibus sunt aquales. Poli loco unus est tantum dies & una nox totius anni, &c.*
3. *Aliis locis nulli alii dies æquales noctibus præter illos duos.*
4. *Dato loco in globo & dato die anni, invenire numerum horarum, quibus Sol supra Horizontem illius loci, & quibus infra cum illo die morabitur.*
5. *De die longissimo & brevissimo.*
6. *Quomodo dies accrescant in singulis locis usque ad longissimum, & decrescant ad brevissimum.*
7. *Duorum locorum, qui ab Æquatore est remotior, habet omnes unius anni semissis dies atque ideo longissimum diem longiores.*
8. *Omnia loca Telluris, quæ in uno eodemque parallelo sita sunt, habent omnes anni dies, & ideo quoque eandem longissimi diei quantitatem.*

DEFINITIONES *Climatum, parallelorum.*

9. *De inæquali incremento longissimi diei ad æquale incrementum distantiæ locorum ab Æquatore.*
10. *De eadem inæqualitate.*
11. *Datâ quantitate diei longissimi in aliquo loco, invenire ejus latitudinem.*
12. *Dato aliquot dierum numero, exhibere illa loca Telluris, (sive, invenire latitudinem locorum) ubi Sol tot diebus non oritur & totidem non occidit.*
13. *Tabulam Climatum construere.*
14. *Aliorum Geographorum methodus constructionis Tabulæ, &c.*

15. *Usum Tabulæ Climatum monstrare.*

CAPUT XXVI.

De luce, calore, frigore, anni tempestatibus in diversis Telluris locis & Zonis. P. 468

1. *Causarum enumeratio, quæ efficere vel variare possunt lucem, calorem, &c.*
2. *Quomodo Ver, Æstas, Autumnus & Hyems generaliter definienda sint.*
3. *Determinatio temporis Verni, Æstatis, &c. in diversis Zonis & Zonarum locis.*
4. *Dato loco Zonæ Torridæ invenire dies anni, quibus Æstas, Autumnus, Ver, Hyems incipit & desinit.*
5. *In quibus locis quatuor tempestatum æquale sit tempus, & in quibus inæquale.*
6. *De inæquali Solis infra Horizontem depressione in diversis locis.*
7. *Invenire longitudinem crepusculi in dato loco ad datum diem.*
8. *In Torrida Zona crepuscula sunt minima, in frigida longissima, &c.*
9. *Quâ horâ in Zonæ Torridæ loco aliquo Sol eandem habeat elevationem, quam in loci alicujus extra Zonam Torridam meridie.*
10. *Quomodo causæ lucis, caloris, &c. in Zona Torrida se habeant.*
11. *Quomodo lux, calor, tempestates, Ver, Æstas, &c. in Zonæ Torridæ locis se habeant.*
12. *Quomodo in Zonarum Temperatarum locis.*
13. *Quomodo in Zonarum Frigidarum locis.*

CAPUT XXVII.

De Umbris & denominatione locorum inde orta. P. 530

1. *Definitiones Periſciorum, &c.*
Umbræ cadunt in plagam Soli oppoſitam.
2. *Incolæ Tropicorum ſunt Aſcii Heteroſcii.*
3. *Incolæ Zonæ Torridæ ſunt Aſcii Amphiſcii.*
4. *Incolæ Zonarum Temperatarum ſunt Heteroſcii.*
5. *Incolæ Zonarum Frigidarum ſunt Periſcii.*
6. *Dato loco Zonæ Torridæ, invenire dies anni, quibus incolæ illius loci erunt Aſcii.*
7. *Dato die anni, exhibere illa loca quorum incolæ eo die erunt Aſcii.*
8. *Dato loco Zonæ Frigidæ, invenire dies, quibus incolæ loci iſtius erunt Periſcii.*
9. *Contra dato die anni, exhibere omnia loca, quorum incolæ Periſcii fient eo die primo.*
10. *Quomodo cadat umbra in locis Æquatoris.*
11. *Planum conſtituere in quovis loco, ita ut umbra ſtyli in illo plano ita ſpargatur, ſicut in cujuſvis alius loci plano Horizontali.*
12. *In Æquatoris locis umbra diebus æquinoctiorum manet in una recta linea.*
13. *Quomodo in locis Torridæ ſe habeant umbræ.*
14. *Dato loco in Zona Torrida invenire horam & plagam, in qua umbra regredietur & Sol curſum inflectere videbitur.*
15. *Quomodo umbrarum longitudo acreſcat & decreſcat.*
16. *Datâ longitudine ſtyli & umbræ, invenire altitudinem Solis.*
17. *Inveſtigare umbræ, quam tota Tellus ſpargit, longitudinem.*
18. *Quanta pars Lunæ obſcuranda ſit in Eclipſi.*
19. *De diverſitate longitudinis umbrarum.*

20. *De umbra ſtyli, qui pars eſt axis mundi vel ei parallelus.*
21. *Horologium ſciathericum æquinoctiale conſtruere.*
22. *Horizontale ſciathericum conſtruere.*
23. *Verticale ſciathericum conſtruere.*
24. *Sciathericum conſtruere, quod in noſtro loco monſtret horas aliorum locorum.*
25. *Sciathericum, in quo umbra regrediatur, conſtruere.*

CAPUT XXVIII.

De comparatione affectionum cæleſtium in Diverſis locis & inde orta denominatione Antœcorum, &c. P. 548

1. *Quinam & meridiem & omnes diei horas eaſdem ſimul numerent.*
2. *Quinam ad idem tempus diverſas anni tempeſtates ſentiant.*
3. *De ſiniſtro, dextro, &c. ortu atque occaſu.*
4. *Antœcorum affectiones inter ſe comparatæ.*
5. *Quinam non habeant Antœcos, &c.*
6. *Dati loci exhibere Antœcos, Periœcos & Antipodes.*
7. *De comparatione affectionum incolarum ejuſdem paralleli.*
8. *Periœcorum affectiones comparatæ.*
9. *Antipodum affectiones comparatæ.*
10. *Unius loci Periœci ſunt aliorum Antipodes, &c.*
11. *Exhibere omnia loca, quæ cum dato loco ſimul numerent omnes horas, &c.*
12. *Dato loco, exhibere omnia illa loca, quorum dies ſunt æquales noctibus prioris loci.*
13. *Quibus horis Antœci ſimul videant Solem, &c.*
14. *Quibus horis Periœci ſimul videant Solem, &c.*

CAPUT XXIX.

De comparatione temporis in diversis locis.

P. 557

1. *Datâ horâ unius loci invenire horam alterius loci.*
2. *Datâ horâ nostri loci, exhibere omnia illa loca, ubi sit hora, quamcunque volumus.*
3. *Datâ Solis altitudine, die anni, & latitudine loci, invenire horam, &c.*
4. *Datâ plagâ Solis, invenire horam loci.*
5. *Lucente Sole, beneficio globi cognoscere horam loci.*
6. *Datâ horâ nostræ numerationis, invenire horam Babylonicam ab Ortu.*
7. *Contra.*
8. *Invenire horam Italicam sive ab Occasu, nostrâ datâ.*
9. *Contra.*
10. *Datâ horâ nostrâ, sive æquali, invenire inæqualem sive Judaïcam.*
11. *Contra.*
12. *Unde fiat, ut circumnavigantes Tellurem, ubi redeunt ad locum discessus, unum diem magis vel minus numerent.*

CAPUT XXX.

De diverso ortu atque occasu Solis & stellarum in diversis locis.

P. 567

1. *Globum terrestrem ita suspendere vel constituere, ut à lucente Sole partes eæ globi illuminentur, quas Sol in ipsa Tellure ad singulas horas illuminat, &c.*
2. *Idem à Luna lucente ostenditur.*
3. *Diversitas plagarum Horizontis, quibus Sol oritur & occidit.*
4. *De recta & obliqua Solis ascensione supra Horizontem.*

5. *Diversitas temporis quo signa ascendunt.*
6. *Dato die, invenire loca, quibus Sol oritur in data plaga.*
7. *Datâ horâ, exhibere locum, cui Sol tunc verticalis est.*
8. *Datâ horâ, invenire loca, à quorum vertice Sol habeat datam distantiam.*
9. 10. *Datâ dati diei horâ, exhibere omnia loca, quibus Sol oritur, quibus occidit, &c.*
11. *Investigare, quantam Telluris portionem Sol illuminet.*
12. *Quanto citius in vertice montis videant orientem Solem, quam in pede montis.*
13. *Ex anticipatione illa temporis invenire montis altitudinem.*
14. *Exhibere loca, quibus ad datum diem Luna fit verticalis.*
15. *Invenire horam, quâ Luna orietur, quâ occidet, &c.*
16. *Exhibere omnia loca, quibus luna oritur, occidit, &c.*
17. *Exhibere loca, qua Eclipsin Lunæ videre possint, & quæ non videre, &c.*
18. *Quanta portio Telluris à Luna illuminetur in plenilunio.*
19. *Exhibere omnia loca, quibus stella aliqua fixa fit verticalis.*
20. *Exhibere omnia loca, quibus ad datam horam stella in meridiano est.*
21. *Exhibere omnia loca, supra quorum Horizontes stella aliqua est ad datam horam, & quibus oriatur, occidat, &c.*
22. *Exhibere omnia loca, quorum dies nostris noctibus sunt æquales.*
23. *Cur dies celerius augeantur & decrescant circa æquinoctia, quam circa solstitia, &c.*
24. *A locorum in Æquatore sitorum vertice Sol multo celerius recedit, quam à vertice locorum, quæ Tropicis vicina sunt in Zona Torrida.*

LIBER TERTIUS.

Pars Comparativa terrestris.

CAPUT XXXI.

De Longitudine locorum. P. 587

1. *Qualibet loca possunt assumi pro initio numerationis longitudinis locorum.*
2. *Primum meridianum determinare in globo Telluris.*
3. *Datâ loci latitudine & longitudine, exhibere illum locum in Globo & Mappis.*
4. *Omnes Stellæ removentur à meridiano quolibet quindecim gradibus in una hora.*
5. *Datis ad unum idemque temporis momentum horis duorum locorum, invenire unius loci longitudinem ab altero.*
6. *Datis eisdem & uno loco in Globo vel Mappis dato, exhibere alterius loci meridianum in Globo & Mappis, sive meridianum, in cujus uno puncto alterum hunc locum jacere certum est.*
7. *Invenire loci longitudinem, in quo versamur, modi sex.*
8. *Alii modi inveniendæ longitudinis, minus proprie ita dicti, quinque.*
9. *Tabula longitudinis & latitudinis locorum celebrium.*

CAPUT XXXII.

De situ locorum mutuo, de compositione Globi terrestris & Mapparum. P. 636

1. *Dato loco Telluris, reliquorum locorum situm ad eum expendere, & invenire.*
2. *Dato loco in Tellure, exhibere in Globo omnia illa loca, quæ ad locum illum sita sunt in plaga data.*

3. *Dato*

3. *Dato loco in Tellure vel globo, exhibere omnia illa loca, ad quæ singula datus locus situs est in una aliqua plaga data.*

4. *Data plaga unius loci ad alterum, ejus distantia, & hujus latitudine, invenire plagam hujus loci ab altero, & hujus alterius latitudinem.*

5. *Globum terrestrem componere. Modi tres.*

6. *Mappas Geographicas componere: Modi quinque pro universalibus, & quatuor pro particularibus.*

CAPUT XXXIII.

De distantia locorum. P. 690

1. *Distantia duorum locorum in superficie Telluris brevissima est arcus peripheriæ maximæ interceptus inter duo illa loca.*

2. *Datis duobus locis in globi superficie ducere per illa peripheriam maximam sive arcum, qui est brevissima locorum distantia.*

3. *Distantiæ locorum manent eadem perpetuo, exceptis paucis partibus.*

4. *Nulla loca superficiei Telluris distant majori intervallo, quam 2700 milliaribus Germanicis, quorum XV gradum facere ponuntur.*

5. *Dato loco in globo, exhibere omnia illa loca, quæ à dato distent datis milliar. quotcunque.*

6. *Quænam faciant, ut itineraria distantia locorum sit major, quam vera sive brevissima.*

7. *Duorum locorum in globo distantiam invenire. De Mappis.*

8. *Datâ longitudine locorum & latitudine invenire distantiam.*

9. *Datâ duorum locorum latitudine, & plaga, in qua unus ab altero jacet, invenire distantiam.*

10. *Datâ duorum locorum longitudine, unius latitudine & plagâ, invenire distantiam.*

11. *Data distantia duorum locorum ejusdem longitudinis & plagis in quibus tertius aliquis ab utroque*

situs est, invenire distantiam tertii à duobus hisce.

CAPUT XXXIV.

De Horizonte visibili. P. 704

1. *Horizon visibilis diversæ est magnitudinis pro diversa oculi altitudine.*
2. *Horizontis visibilis quantitatem invenire, supposita maxima hominis statura.*
3. *Data oculi altitudine, invenire distantiam ultimi puncti, quod videri potest.*
4. *Si ex aliqua altitudine conspiciamus fastigium alicujus rei, cujus altitudo nota sit, invenire distantiam ab illa.*
5. *Contra, si distantia nota sit, invenire illius altitudinem.*
6. *Refractio auget quantitatem Horizontis visibilis.*

CAPUT XXXV.

De Arte Nautica in genere, & in specie de navium structura. P. 708

1. *Quænam requirantur ad navigationem rectè instituendam.*
2. *Quænam in fabrica navium sint observanda.*

CAPUT XXXVI.

De onere navibus imponendo. P. 711

1. *Onus exprimitur per vehes & dolia.*
2. *De corporum in aqua submersione & natatione.*
3. *De capacitate figuræ navis.*
4. *In oneris impositione duo consideranda.*
5. *De submersione navium in fluviis.*
6. *De gravitate corporis innatantis aquæ.*
7. *De gravitate in aquis diversi ponderis.*
8. *De oneris quantitate.*

9. *De navis commotione à procellis, &c.*

CAPUT XXXVII.

De Limeneuretica sive Arte dirigendæ navis, & Prima ejus parte. P. 714

1. *Artis gubernandæ navis definitio & divisio in partes quatuor.*
2. *Cognitio spatii intermedii in quibus consistat.*

CAPUT XXXVIII.

De secunda artis directoriæ parte. P. 716

1. *Cognoscere in singulis locis plagas.*
2. *Compassum magneticum seu nauticum construere.*
3. *De numero plagarum.*
4. *De acus magneticæ declinatione & compassi fallacia.*
5. *Invenire declinationem illam.*
6. *De correctione compassi nautici & terminis nauticis.*
7. *Quæ acum magneticam à naturali situ deducant.*

CAPUT XXXIX.

De Histiodromia sive linea cursus navis. P. 726

1. *Locus ab alio loco situs versus Septentrionem vel Austrum, ab omnibus intermediis locus situs est versus eandem plagam Septentrionis vel Austri.*
2. *Duorum in Æquatore jacentium unus ab altero & ab omnibus intermediis locis situs est versus plagam Orientis vel Occidentis.*
3. *Duorum locorum non in uno meridiano neque in Æquatore jacentium unus ab altero & ab omnibus intermediis punctis non est situs versus unam eandemque plagam, sed versus diversas à diversis punctis.*
4. *Navigatio institui non potest, nisi navis aliquo tem-*

tempore dirigatur in unam plagam, & quænam via inter duo loca sit commodissima ad navigationem.

5. *In navigationibus, quibus navis dirigitur versus Septentrionem vel Austrum, via navis est portio Meridiani illorum locorum.*

6. *Si navigatio instituatur à loco aliquo in Æquatore sito, ita ut navis dirigatur versus Orientem vel Occidentem, erit via navis portio ipsius Æquatoris.*

7. *Si navigatio ab aliquo extra Æquatorem sito instituatur, ita ut navis dirigatur versus Orientem vel Occidentem (plagas cardinales), erit via navis peripheria paralleli loci, à quo navigatur.*

8. *Si navigatio à quovis Telluris loco instituatur, ita ut navis dirigatur in plagam non cardinalem, erit via navis non circularis sive peripheria circuli, sed linea curva solida, helicis modo Tellurem infinitis gyris atque flexibus circa polos ambiens.*

9. *Non pervenitur ab uno loco in alterum (nisi in uno meridiano vel ambo in Æquatore fuerint), si navis dirigatur in plagam, in qua alter locus à primo situs est.*

10. *Quando navis in eandem, quando in alias plagas dirigenda sit, quam situs loci unius ad alterum habet.*

11. Loxodromiarum sive rhomborum numerus.

12. Loxodromiæ magnitudo.

13. *Partes Loxodromiæ inter æquidistantes parallelos sunt æquales.*

14. *Datis duobus locis Telluris, invenire Loxodromiam sive rhombum, quæ via navis erit, si ab uno ad alterum sit navigandum, & plagam, in quam navis dirigenda.*

CAPUT XL.

De Cognitione loci, ad quem navis pervenit ad quodlibet navigationis tempus, & ejus signatione in Mappis. P. 741

1. *Non potest institui navigatio, nisi loci situs, unde proficiscendum, sit notus.*
2. *Locum, ad quem navis pervenit, invenire in Mappis & calculo.*
3. *In quam plagam & in qua Loxodromia seu Rhombo navis moveatur, conjicere.*
4. *Confectum iter navis è conjecturis colligere.*
5. *Latitudinem loci in mari observare.*
6. *Longitudinem loci in mari observare.*

ſſariis ex Geometria,

& magnitudine.

emate Mundi.
& materia.

e per Aquas.
iere.
ntiis.
& fodinis.

rum.
i.
s, inprimis de Fluxu &

s & paludibus.
bus.

corum aridorum in A-

ſtructura.

prima, Cognitio in-

navis.

GEOGRAPHIÆ GENERALIS PARS ABSOLUTA.

SECTIO PRIMA.

DE PRÆCOGNITIS GEOGRAPHIÆ.

CAPUT I.

De Geographiæ Definitione, Divisione, Methodo & aliis Prolegomenis.

DUdum invaluit consuetudo, ut illi qui scientiam aliquam aut disciplinam integre pertractant, de hujus doctrinæ conditionibus atque methodo & constitutione aliisque proprietatibus quædam præmittant. Neque hoc sine ratione, modo absque obreptione Sophistica fiat, existimo fieri, cum per talem informationem Lectorum intellectus Ideam quandam totius disciplinæ vel saltem argumentum illius concipiat, & quomodo versari debeat in hac disciplina, cognoscat. Nos itaque primo hoc capite de Geographiæ Constitutione, & natura, pauca præfabimur.

Definitio.

Geographia dicitur scientia Mathematica mixta, quæ Telluris, partiumque illius affectiones à quantitate dependentes, nempe figuram, locum, magnitudinem, motum, cælestes apparentias, atque alias proprietates affines docet.

A quibusdam nimis strictè sumitur pro sola regionum Telluris descriptione & distributione. Ab

aliis contra nimis late extenditur, qui descriptionem politicam singularum regionum adjungunt. Sed hi facile excusantur, cum illud faciant ad retinendos & excitandos lectorum animos, qui nuda regionum enumeratione & descriptione sine morum gentis explicatione somnolenti plerunque redduntur.

Divisio.

Dividimus Geographiam in Generalem & Specialem, sive Universalem & Particularem (Golnitzius explicationem Geographiæ ait duplicem esse, Exteriorem & Interiorem, sed impropria & Catachristica est hæc appellatio, & sine ratione assumta, cum termini, Generalis & Specialis, sint aptiores). Generalis sive universalis Geographia dicitur, quæ Tellurem in genere considerat, atque affectiones explicat, non habita particularium regionum ratione. Specialis sive Particularis dicitur, quæ singularum regionum Telluris constitutionem docet: estque duplex, Chorographia & Topographia. Chorographia regionis alicujus, magnitudinem saltem mediocrem habentis, descriptionem proponit. Topographia parvum aliquem Telluris tractum seu locum describit.

Nos hoc libro Generalem Geographiam exhibebimus, quam in tres partes distribuendam esse existimavimus, quæ sint *Pars Absoluta*, *Pars Respectiva*, *Pars Comparativa*. In Parte absoluta contemplabimur corpus ipsum Telluris & partes ejus atque affectiones ejus proprias, ut figuram, magnitudinem, motum, terras, maria, fluvios, &c. In Parte Respectiva illas affectiones atque accidentia considerabimus, quæ Telluri à cælestibus causis accidunt. Pars denique Comparativa continebit illarum proprietatum explicationem, quæ ex diversorum locorum Telluris comparatione existunt.

Obje-

Objectum.

Objectum Geographiæ, sive subjectum circa quod, est Tellus, inprimis superficies ejus & partes.

Affectiones.

Triplicis generis esse videntur illa, quæ in singulis regionibus considerari merentur, ac proinde in Speciali Geographia ad singulas regiones explicari possunt cum fructu discentium & Lectorum, nempe *Terrestria*, *Cælestia*, & *Humana*. Cælestes affectiones voco illas, quæ ex apparenti solis & stellarum motu dependent, & octo esse videntur. Primo, *Elevatio poli*, *distantia loci ab Æquatore & à polo*. Secundo, *Obliquitas motus diurni stellarum supra Horizontem illius loci*. Tertio, *Quantitas diei longissimi ac brevissimi*. Quarto, *Clima & Zona*. Quinto, *Calor*, *frigus atque anni tempestates: item pluvia*, *nix*, *venti & alia meteora*. Etsi enim hæc ad terrestres proprietates possint referri, tamen quoniam cum quatuor anni temporibus & Solis motu magnam habent connexionem, ideo ad cælestium classem retulimus ea. Sexto, *stellarum ortus*, *apparentia*, & *mora supra Horizontem*. Septimo, *stellæ per verticem loci transeuntes*. Octavo, *quantitas vel celeritas motus*, quos juxta Copernicanam hypothesin singulis horis locus quilibet rotatur. Juxta Astrologos *nona affectio* addi posset, quoniam illi singulis regionibus præficiunt unum ex duodecim Zodiaci signis atque hujus signi planetam. Sed mihi vana hæc doctrina semper visa fuit, neque ullum ejus doctrinæ fundamentum perspicio: in fine tamen Specialis Geographiæ recensebimus eorum hanc distributionem.

Hæc de cælestium affectionum classe. *Terrestres* voco, quæ in ipsius regionis loco considerantur, quarum numero decem. Primo, *Limites & circumscri-*

cum ſcriptionem. Secundo, *Figuram.* Tertio, *Magnitudinem.* Quarto, *Montes.* Quinto, *Aquas, nempe fluvios, fontes, ſinus maris.* Sexto, *Sylvas & deſerta.* Septimo, *Fertilitatem & ſterilitatem, item fructuum genera.* Octavo, *Mineralia, ſive foſſilia.* Nono, *Animalia.* Decimo, *Longitudinem loci* quæ primæ terreſtri proprietati nempe circumſcriptioni adjungi poteſt.

Tertium affectionum, quæ in ſingulis regionibus ſpectari merentur, genus facio *Humanas*, quæ ab hominibus ſive incolis regionum dependent, quarum etiam decem circiter conſtitui poſſunt. Primo, *Incolarum ſtatura, conformatio, color, vitæ diuturnitas, origo, cibus, potus.* Secundo, *Quæſtus & Artes, quibus occupantur incolæ, mercatura & merces, quas mittit illa regio in alias.* Tertio, *Virtutes, vitia, eruditio, ingenium, ſcholæ*, &c. Quarto, *Conſuetudines circa puerperia, nuptias, funera.* Quinto, *Sermo ſeu lingua, qua utuntur incolæ.* Sexto, *Regimen politicum.* Septimo, *Religio & ſtatus Eccleſiaſticæ rei.* Octavo, *Urbes & loca celebriora.* Nono, *Hiſtoriæ memorabiles.* Decimo, *Viri illuſtres, artifices & inventa à ſingularum regionum incolis.*

Hæc ſunt tria affectionum genera in Speciali Geographia explicanda, etſi illæ, quæ tertiam claſſem faciunt, minus recte ad Geographiam referantur: Sed dandum eſt aliquid conſuetudini & utilitati diſcentium. Nos præter illa adjungemus Speciali Geographiæ multa capita de Uſu Geographiæ.

In Generali vero Geographia, quam hoc libro explicabimus, conſiderantur primo affectiones abſolutæ Telluris, & partium conſtitutio. Deinde cæleſtes proprietates in genere contemplabimur, quæ deinde in Speciali Geographia ad ſingulas regiones applicanda ſunt. Denique in Parte comparativa ea proponentur, quæ in unius loci cum alio comparatione offeruntur.

Prin-

Principia.

Triplicia sunt principia, quibus Geographia utitur ad confirmandam Propositionum veritatem. Primo, Geometricæ, Arithmeticæ atque Trigonometricæ propositiones. Secundo Astronomica præcepta & theoremata, etsi miraculo simile videatur, quod ad Telluris, in qua habitamus, naturam cognoscendam uti debeamus cælestibus corporibus, quæ tot myriadibus milliarium à nobis remota sunt. *Tertio*, Experientia. Etenim maxima Geographiæ pars, inprimis specialis, sola experientia & observatione hominum nititur, qui regiones singulas descripserunt.

Ordo.

De Ordine, quem in disciplina hac Geographica observare commodum esse existimo, dictum est in Divisione & Affectionum explicatione. Occurrit tamen quædam difficultas de ordine in affectionum harum explicatione observando, nimirum, utrum singulis regionibus suas affectiones, an vero affectionibus generaliter explicatis ipsæ regiones attribuendæ sint? Aristoteles, libr. 1 Histor. Animal. ut etiam libr. 1 de part. Anim. similem movet dubitationem, & multis disputat.: utrum ad singulas animalium species enumerandæ sint proprietates eorum, an vero proprietates hæ generaliter explicandæ, & animalia, in quibus ex reperiantur, subjungenda. Similis difficultas in aliis Philosophiæ partibus occurrit. Nos in Generali Geographia, quasdam affectiones generaliter explicavimus, quas in speciali Geographia ad singularum regionum explicationem accommodabimus.

aliis contra nimis late extenditur, qui descriptionem politicam singularum regionum adjungunt. Sed hi facile excusantur, cum illud faciant ad retinendos & excitandos lectorum animos, qui nuda regionum enumeratione & descriptione sine morum gentis explicatione somnolenti plerunque redduntur.

Divisio.

Dividimus Geographiam in Generalem & Specialem, sive Universalem & Particularem (Golnitzius explicationem Geographiæ ait duplicem esse, Exteriorem & Interiorem, sed impropria & Catachristica est hæc appellatio, & sine ratione assumta, cum termini, Generalis & Specialis, sint aptiores). Generalis sive universalis Geographia dicitur, quæ Tellurem in genere considerat, atque affectiones explicat, non habita particularium regionum ratione. Specialis sive Particularis dicitur, quæ singularum regionum Telluris constitutionem docet: estque duplex, Chorographia & Topographia. Chorographia regionis alicujus, magnitudinem saltem mediocrem habentis, descriptionem proponit. Topographia parvum aliquem Telluris tractum seu locum describit.

Nos hoc libro Generalem Geographiam exhibebimus, quam in tres partes distribuendam esse existimavimus, quæ sint *Pars Absoluta*, *Pars Respectiva*, *Pars Comparativa*. In Parte absoluta contemplabimur corpus ipsum Telluris & partes ejus atque affectiones ejus proprias, ut figuram, magnitudinem, motum, terras, maria, fluvios, &c. In Parte Respectiva illas affectiones atque accidentia considerabimus, quæ Telluri à cælestibus causis accidunt. Pars denique Comparativa continebit illarum proprietatum explicationem, quæ ex diversorum locorum Telluris comparatione existunt.

Obje-

Objectum.

Objectum Geographiæ, sive subjectum circa quod, est Tellus, inprimis superficies ejus & partes.

Affectiones.

Triplicis generis esse videntur illa, quæ in singulis regionibus considerari merentur, ac proinde in Speciali Geographia ad singulas regiones explicari possunt cum fructu discentium & Lectorum, nempe *Terrestria*, *Cælestia*, & *Humana*. Cælestes affectiones voco illas, quæ ex apparenti solis & stellarum motu dependent, & octo esse videntur. Primo, *Elevatio poli*, *distantia loci ab Æquatore & à polo*. Secundo, *Obliquitas motus diurni stellarum supra Horizontem illius loci*. Tertio, *Quantitas diei longissimi ac brevissimi*. Quarto, *Clima & Zona*. Quinto, *Calor*, *frigus atque anni tempestates*: *item pluvia*, *nix*, *venti & alia meteora*. Etsi enim hæc ad terrestres proprietates possint referri, tamen quoniam cum quatuor anni temporibus & Solis motu magnam habent connexionem, ideo ad cælestium classem retulimus ea. Sexto, *stellarum ortus*, *apparentia*, & *mora supra Horizontem*. Septimo, *stellæ per verticem loci transeuntes*. Octavo, *quantitas vel celeritas motus*, quos juxta Copernicanam hypothesin singulis horis locus quilibet rotatur. Juxta Astrologos *nona affectio* addi posset, quoniam illi singulis regionibus præficiunt unum ex duodecim Zodiaci signis atque hujus signi planetam. Sed mihi vana hæc doctrina semper visa fuit, neque ullum ejus doctrinæ fundamentum perspicio: in fine tamen Specialis Geographiæ recensebimus eorum hanc distributionem.

Hæc de cælestium affectionum classe. *Terrestres* voco, quæ in ipsius regionis loco considerantur, quarum numero decem. Primo, *Limites & circumscri-*

cum ſcriptionem. Secundo, *Figuram.* Tertio, *Magnitudinem.* Quarto, *Montes.* Quinto, *Aquas, nempe fluvios, fontes, ſinus maris.* Sexto, *Sylvas & deſerta.* Septimo, *Fertilitatem & ſterilitatem, item fructuum genera.* Octavo, *Mineralia, ſive foſſilia.* Nono, *Animalia.* Decimo, *Longitudinem loci* quæ primæ terreſtri proprietati nempe circumſcriptioni adjungi poteſt.

Tertium affectionum, quæ in ſingulis regionibus ſpectari merentur, genus facio *Humanas*, quæ ab hominibus ſive incolis regionum dependent, quarum etiam decem circiter conſtitui poſſunt. Primo, *Incolarum ſtatura, conformatio, color, vitæ diuturnitas, origo, cibus, potus.* Secundo, *Quæſtus & Artes, quibus occupantur incolæ, mercatura & merces, quas mittit illa regio in alias.* Tertio, *Virtutes, vitia, eruditio, ingenium, ſcholæ*, &c. Quarto, *Conſuetudines circa puerperia, nuptias, funera.* Quinto, *Sermo ſeu lingua, qua utuntur incolæ.* Sexto, *Regimen politicum.* Septimo, *Religio & ſtatus Eccleſiaſticæ rei.* Octavo, *Urbes & loca celebriora.* Nono, *Hiſtoriæ memorabiles.* Decimo, *Viri illuſtres, artifices & inventa à ſingularum regionum incolis.*

Hæc ſunt tria affectionum genera in Speciali Geographia explicanda, etſi illæ, quæ tertiam claſſem faciunt, minus recte ad Geographiam referantur: Sed dandum eſt aliquid conſuetudini & utilitati diſcentium. Nos præter illa adjungemus Speciali Geographiæ multa capita de Uſu Geographiæ.

In Generali vero Geographia, quam hoc libro explicabimus, conſiderantur primo affectiones abſolutæ Telluris, & partium conſtitutio. Deinde cæleſtes proprietates in genere contemplabimur, quæ deinde in Speciali Geographia ad ſingulas regiones applicanda ſunt. Denique in Parte comparativa ea proponentur, quæ in unius loci cum alio comparatione offeruntur.

Prin-

Principia.

Triplicia sunt principia, quibus Geographia utitur ad confirmandam Propositionum veritatem. Primo, Geometricæ, Arithmeticæ atque Trigonometricæ propositiones. Secundo Astronomica præcepta & theoremata, etsi miraculo simile videatur, quod ad Telluris, in qua habitamus, naturam cognoscendam uti debeamus cælestibus corporibus, quæ tot myriadibus *milliarium* à *nobis* remota sunt. *Tertio*, *Experientia*. Etenim maxima Geographiæ pars, *inprimis* specialis, sola experientia & *observatione* hominum nititur, qui regiones singulas descripserunt.

Ordo.

De Ordine, quem in disciplina hac Geographica observare commodum esse existimo, dictum est in Divisione & Affectionum explicatione. Occurrit tamen quædam difficultas de ordine in affectionum harum explicatione observando, nimirum, utrum singulis regionibus suas affectiones, an vero affectionibus generaliter explicatis ipsæ regiones attribuendæ sint? Aristoteles, libr. 1 Histor. Animal. ut etiam libr. 1 de part. Anim. similem movet dubitationem, & multis disputat: utrum ad singulas animalium species enumerandæ sint proprietates eorum, an vero proprietates hæ generaliter explicandæ, & animalia, in quibus eæ reperiantur, subjungenda. Similis difficultas in aliis Philosophiæ partibus occurrit. Nos in Generali Geographia, quasdam affectiones generaliter explicavimus, quas in speciali Geographia ad singularum regionum explicationem accommodabimus.

Methodus.

De Methodo, hoc eſt, Modo probandi dogmatum Geographicorum veritatem, ſciendum eſt, quod in Generali Geographia plurima proprie dictis Demonſtrationibus confirmentur, inprimis cæleſtes affectiones: in Speciali autem Geographia omnia fere ſine Demonſtratione explicantur (exceptis cæleſtibus affectionibus, quæ demonſtrari poſſunt) quo experientia & obſervatio, hoc eſt ſenſuum teſtimonium illa confirmat, neque poſſunt alio modo probari. Etenim ſcientia tripliciter ſumitur. Primo, pro qualicunque cognitione, etiamſi ex probabilibus tantum ſit. Secundo, pro cognitione certa, ſive hæc certitudo à Demonſtrationum robore, ſive à ſenſuum teſtimonio dependeat. Tertio, pro ſola cognitione per Demonſtrationem: quæ uſurpatio ſtrictiſſima eſt, convenitque Geometriæ, Arithmeticæ, reliquiſque Scientiis Mathematicis, excepta Chronologia, Aſtrologia & Geographia, quibus Scientiæ vocabulum in ſecunda ſignificatione competit.

Probantur etiam vel oſtenduntur potius plurimæ propoſitiones per Globum terreſtrem artificialem, per mappas quoque Geographicas: atque harum propoſitionem, quæ ita oſtenduntur, quædam poſſunt legitimis Demonſtrationibus confirmari (quod tamen propter captum Lectorum omittitur.) aliæ nequaquam ita probari poſſunt, ſed ideo recipiuntur, quia ſupponimus, omnia loca in globo & mappis ita eſſe diſpoſita, ut in ipſa Tellure jacent. In hiſce tamen Deſcriptiones potius ab autoribus Geographis confectas ſequimur: globus & mappæ ad illuſtrationem & faciliorem comprehenſionem inſerviunt.

Origo Geographiæ.

Origo Geographiæ nova non est, neque uno partu in lucem edita est, neque ab uno homine profecta: sed dudum ante multa secula ejus primordia jacta sunt, etsi antiqui Geographi tantum in describendis regionibus, hoc est, Chorographia & Topographia occupati fuerunt. Romani solebant, devicta & subjugata aliqua provincia, hujus Chorographiam in Tabula expressam & claris signis *illuminatam* monstrare in triumpho spectatoribus. *Erant* præterea Romæ in porticu Lucilli *multæ* Geographicæ Tabulæ omnium contemplationi expositæ. Senatus Romanus anno ante natum Christum centesimo circiter, miserat Geodætas & Geographos in diversas mundi plagas, ut totam Tellurem dimetirentur, sed vix vigesimam partem perlustrarunt. Neco Ægyptiorum Rex, multis ante Christum natum seculis per Phœnices universum Africæ externum latus integro triennio explorare jussit. Darius Indi ostia & mare Æthiopicum Orientale scrutari mandavit. Alexander Magnus in expeditione sua Asiatica duxit secum duos itinerum mensores & descriptores, Diognetum & Betonem, teste Plinio, ex quorum annotationibus & Itinerariis Geographi sequentium seculorum multa desumserunt. Etenim cum omnium fere aliarum artium studium à bellis afficiatur damno, sola fere Geographia ab illis crescit una cum Fortificatoria, quam vocant.

Cæterum valde manca, imperfecta, & falsitatibus plurimis scatens Geographia veterum erat, quoniam ignorabant has, quæ non infimæ sed præcipuæ sunt cognitionis, Telluris partes, (vel saltem non habebant certam de iis experientiam) 1. Totam Americam. 2. Terras Septentrionales. 3. Terram Australem & Magellanicam. 4. Ter-

ram circum navigari posse & Oceanum continuo tractu ambire Tellurem (quosdam tamen ex antiquis in hac opinione fuisse non nego, at illud certo sciviſſe, id nego). 5. Zonam Torridam habitabilem esse & ab infinitis populis habitari. 6. Telluris dimensionem veram, etsi multa in hoc negotio scripserint. 7. Africam posse circumnavigari, & australem Africæ partem. 8. Regionum remotarum veris Descriptionibus carebant tam Græci quam Romani, atque innumera falsa & fabulosa de populis in Asiæ termino atque Septentrionalibus locis scripta reliquerunt. 9. Motum maris sive fluxus diversitates & generalem illum fluxum ignorabant. 10. Imo Græci atque ipse Aristoteles Fluxum & Refluxum maris non habuerunt cognitum. 11. Ventorum diversitates paucas habebant perspectas, generalis omnino illis incognitus. 12. Magnetis insignis proprietas, qua Septentrionem & Austrum monstrat, ipsis occulta fuit, etsi alteram illam, qua ferrum trahit, cognoverint. Anaximander autem, qui vixit anno ante Christum, cccc circiter, primus scribitur tentasse Telluris dimensionem.

Geographiæ Præstantia.

Commendat studium Geographicum, 1. Dignitas, quia hominem Telluris incolam & ratione præ aliis animalibus præditum maxime decet. 2. Jucundum quoque est & quidem honesta recreatio contemplari Telluris regiones & proprietates. 3. Insignis utilitas & necessitas, cum neque Theologi, neque Medici, neque Jurisconsulti, neque Historici neque Literatores alii carere possint Geographiæ cognitione, si absque remora progredi voluerint in suis studiis. Hæc ab aliis satis ostensa sunt & multis exemplis illustrari possunt.

Sub-

SPECIALIS GEOGRAPHIA considerat in singulis regionibus triplicia.

{ iæ copia, celeritas,

{ cteora.

{ pothesin.

{ E
{ d

Subjungo hic Tabulas duas, quarum prior Contenta hujus libri nempe Geographiæ Generalis ante oculos ponit: altera ordinem in Speciali Geographia ad singularum regionum explicationem observandum.

CAPUT II.

Quædam ex Geometria & Trigonometria, quæ studiosos Geographiæ scrire oportet.

SApienter Plato Geometriam & Arithmeticam vocavit alas, quibus hominum mentes in cœlum evolarent, hoc est, solis stellarumque motus & affectiones scrutarentur. In Geographia non minus necessariæ sunt eæ disciplinæ, si quis cum judicio & absque impedimento eam apprehendere velit. Interim paucioribus Geographia est contenta, quam Astronomia. Et quoniam multi Geographiæ studio capiuntur, qui disciplinas illas non callent, nos pauca hic afferemus ex illis, quæ necessaria esse putamus Geographiæ studioso, ut eo felicius & promtius in hac disciplina versetur: etsi neutiquam probemus pravam illam consuetudinem, qua adolescentes nondum delibata Geometria & Arithmetica ad alias Philosophiæ disciplinas animum applicant: sed causa est in Præceptoribus & Professoribus, quorum plerique ipsi ignorant has scientias, & ideo juvenes non monent de hac erronea consuetudine. Ex Arithmeticis præsupponimus in Lectore cognitionem quatuor Numerationis specierum, nempe Additionis, Subtractionis, Multiplicationis, Divisionis, & præterea Regulæ aureæ sive Regulæ De tri. Neque de his loquemur in præsentia, quandoquidem plerique adolescentes ea cognitione sunt instructi, & si qui ignorent, viva Præceptoris voce po-

tius, quam ex libro addiſcant. ſed *Geometrica afferemus.*

1. Geometria tres agnoſcit magnitudinum ſpecies, quibus omnia dimetitur, nempe Lineas, Superficies & Corpora ſeu Solida: neque datur quartum in Natura.

2. Linea alia eſt Recta, alia Curva. Et curva alia uniformis ſeu circularis, alia difformis ſeu diſſimilaris, ut lineæ ovales, conchoides, helices, &c.

3. Circulus dicitur ſpatium ſeu ſuperficies plana, & figura, curva linea incluſa, in quo ſpatio punctum aliquod eſt, à quo ductæ rectæ ad curvam illam terminantem omnes ſunt æquales. Et curva illa terminans ſpatium dicitur linea circularis ſeu peripheria circuli. Punctum illud medium dicitur centrum circuli.

4. Diameter circuli dicitur linea recta per centrum ducta ad peripheriam ex utraque parte. Semidiameter, quæ ex centro ad peripheriam ducitur.

5. Arcus dicitur pars peripheriæ circuli. Quadrans dicitur quarta totius peripheriæ pars. Complementum arcus alicujus dicitur, arcus, quo à quadrante differt vel deficit: Exceſſus, quo excedit.

Problemata.

6. *Data linea recta, & puncto in ea vel extra eam, ducere ex illo puncto lineam perpendicularem.* Sit data A B, punctum C. Sumatur quodvis circini intervallum, & poſito pede uno circini in C, altero pede ſecetur linea in d. & f. Tunc centro d. deſcribatur arcus ſupra partem d f: item centro f, alius arcus priorem ſecans in g, & h, & ducatur g h, hæc erit perpendicularis.

7. *Circulum & peripheriam in quatuor partes ſecare.* Ducatur una diameter, & ex centro excite-

tur

tur supra illam perpendicularis : Erit hæc quoque diameter, & secta erit peripheria cum circulo in quatuor æquales partes seu quadrantes.

8. *Peripheriam circuli in gradus dividere.* Dicitur autem gradus pars trecentesima sexagesima peripheriæ. Etenim Mathematici peripheriam in trecentas & sexaginta (360) partes secant : & gradum in sexaginta minuta prima : minutum primum in sexaginta secunda. Signum gradus est suprascriptum gr. minuti primi pr. minuti secundi sec. : nempe ita : 3 gr. 2 min. 5 sec. Hac ratione efficitur, ut quadrans habeat 90 gradus : semiperipheria, 180. sexta pars sit 60.

Ad absolvendum itaque Problema assumto prius quadrante circuli, sumatur intervallo circini, semidiameter circuli, & hoc intervallo auferatur arcus à peripheria. Hic arcus erit sexaginta graduum, & restabunt in quadrante triginta gradus, quibus bissectis, habebis quindecim gradus, & hisce mechanice trissectis, habebis quinque gradus, qui iterum mechanice in quinque partes sunt secandi, quæ erunt ipsi gradus. Cæterum ope instrumentorum hæc promtius & perfectius absolvuntur.

9. *Quadranguli rectanguli aream seu spatium contentum invenire, datis duobus lateribus quadranguli.* Multiplicetur unum latus in alterum : Productum indicabit areæ quantitatem. Sciendum autem lineas mensurari lineis, superficies seu spatia mensurari mensuris, quæ sint superficies & quidem quadratæ ; corpora denique & solida mensurari mensuris, quæ sint corpora & solida Cubica. Ita latera domus mensuramur pedibus lineis, aream domus seu pavimentum metimur pedibus quadratis : capacitatem domus seu soliditatem explicamus pedibus Cubicis.

10. *Data semidiametro circuli vel diametro,*

invenire in eadem mensura peripheriam circuli, & contra, *Data peripheria invenire diametrum, & quidem quam proxime.* Problematis solutio dependet ex proportione diametri ad peripheriam, quæ juxta Archimedis Demonstrationem, fere est ut 7 ad 22, vel accuratius, ut 10000000000 ad 31415926535. Detur itaque diameter 12 pedum. Fiat per regulam auream, ut 7 ad 22, ita 12 ad peripheriam circuli istius. Vel ut 10000000000 ad 31415926535, ita 12 ad eandem peripheriam.

Contra, si detur peripheria, quæratur autem diameter, Fiat ut 22 ad 7 vel ut 31415926535 ad 10000000000, ita data peripheria ad quæsitam diametrum.

11. *Data peripheria circuli in pedibus vel milliaribus & diametro: Vel etiam data sola peripheria vel sola diametro, invenire aream circuli in pedibus vel milliaribus quadratis.* Juxta primum datum, multiplicetur data peripheria in quartam diametri partem, vel semiperipheria in semidiametrum: quod producitur, erit area quæsita. Juxta secundum datum præstat prius invenire semidiametrum vel semiperipheriam, ex præcedenti Problemate, etsi sine hoc absolvi posset.

12. *Data semidiametro vel diametro globi alicujus, invenire illius superficiem in quadrata mensura & soliditatem in cubica mensura.* Globus dicitur corpus rotundum seu solidum, in cujus medio aliquod punctum est, ex quo omnes rectæ ductæ ad superficiem sunt æquales. Et punctum hoc dicitur globi centrum. Linea per centrum dicitur diameter: Et axis, si globus circa eam diametrum volvatur, seu rotetur. Porro si globus utcunque secetur, sectio est circulus. Et si per centrum secetur seu planum duci cogitemus, erit sectio Circulus, cujus eadem diameter est, quæ ipsius globi. Et tales circuli dicuntur circuli sphæræ seu

globi

globi Majores: reliqui circuli sphæræ Minores dicuntur.

Ad problematis itaque solutionem, ex data diametro inveniatur primo peripheria circuli majoris. Deinde multiplicetur diameter in hanc peripheriam, producetur superficies globi in quadrata mensura.

Porro hæc superficies multiplicetur per sextam diametri partem. Quod producitur, erit soliditas globi in cubica mensura.

13. *Triangulum rectangulum dicitur, cujus unum latus alteri perpendiculariter insistit*, sive angulum rectum 90 graduum cum eo facit. Latera hæc duo dicuntur catheti, tertium latus hypotenusa.

Angulorum mensura est arcus, qui describitur centro assumto vertice illius anguli: Nimirum quot graduum est arcus ille inter crura anguli interceptus, tot graduum dicitur esse ille angulus. Ita angulus rectus dicitur esse nonaginta graduum, quia arcus ita descriptus semper est quadrans peripheriæ circuli.

Sinus alicujus arcus dicitur recta, quæ ex uno arcus termino ducitur perpendicularis in diametrum ductam per alterum arcus terminum.

Tangens illius arcus dicitur recta tangens arcum in uno termino, & terminata recta, quæ ex centro per alterum arcus terminum ducitur. Hæc vero ita ducta dicitur, *secans* illius arcus.

Sinus vero anguli dicitur sinus arcus illius, qui metitur illum angulum: Ita Tangens anguli, & Secans.

Porro sciendum est, opera & studio Mathematicorum Tabulas esse confectas, in quibus assumta semidiametro 100000 (vel plurium cyphrarum) reperiuntur sinus & tangentes & secantes omnium arcuum peripheriæ, ex. gr. 2 gr. 10 gr.

20 gr. 33 min. &c. Et hæ Tabulæ dicuntur *Canon Mathematicus*, habentque infinitas utilitates in omnibus Mathematicis & Physicis Scientiis. Et ideo Geographiæ studiosos pauca hæc de illis docere volui. Usus autem ejus præcipuus est in Triangulorum mensura tam Sphæricorum, quam planorum. Sed quia sphæricorum mensura aliquam difficultatem habet, quæ illis tantum videtur necessaria qui profundius immergere se huic disciplinæ cupiunt, ideo de planis Triangulis rectangulis solum dicemus, quorum dimensionem facile capere quilibet potest & debet.

Duo Theorema ta,

Quorum frequens usus in Geographia.

14. *Cujusvis Trianguli tres anguli simul sumti sunt æquales duobus rectis angulis sive* 180 gr. & ideo duo acuti in Triangulo rectangulo faciunt 90 gr. Præterea, *si linea recta tangat circularem, & ex puncto contactus ducatur recta ad centrum circuli: hæc facit angulum rectum cum linea Tangente.*

15. Problemata vero, quorum usus frequens est, sunt hæc.

16. I. *Data Trianguli rectanguli hypotenusa & una catheto, invenire angulum contentum vel alterum acutum.* Ad cujus inventionem fiat juxta Regulam auream, ut hypotenusa data ad datam cathetum, ita sinus totus 100000 (qui numerus est semidiameter in Tabulis sinuum assumtus) ad sinum anguli alterius. Hic sinus in Canone quæsitus monstrabit arcum seu quantitatem anguli, qui adjacet hypotenusæ. Angulus vero contentus est inventi anguli complementum ad 90 gr. Itaque si inventum angulum subtrahas à 90 gr. relinquitur angulus quæsitus.

II. *Data catheto & angulo acuto adjacente, invenire*

venire hypotenusam. Fiat juxta regulam auream, Ut Sinus complementi dati anguli ad 100000 (vel 1000000 in majori Canone) ita data cathetus ad quæsitam hypotenusam.

17. III. *Datis duabus cathetis, invenire angulum alterutri catheto adjacentem.* Fiat, ut una cathetus ad alteram, ita sinus totus 100000 ad Tangentem anguli, qui adjacet primo assumtæ catheto.

18. IV. *Data hypotenusa & uno angulo acuto, invenire alterutram cathetum.* Fiat, ut sinus totus 100000 ad sinum anguli, qui opponitur quæsitæ catheto, ita data hypotenusa ad cathetum illam.

De variis mensuris.

A Quoniam in Geographia frequentissimus est mensurarum usus, & vero diversi populi diversis utuntur mensuris, ideo de illis quædam monenda sunt partim ad Veterum Geographorum & Historicorum scripta bene intelligenda, partim propter hodiernam diversarum mensurarum comparationem cognoscendam.

Famosa mensura est *pedis longitudo*, sed apud diversos populos diversa. Usitatus jam Mathematicis est pes Rhinlandicus Snellii, quem hic antiquo Romano æqualem esse probat. Et quoniam Snellius diligentissimus & accuratissimus fuit in terræ dimensione, ideo merito pes ille Rhinlandicus assumitur pro regula omnium mensurarum. Ejus quarta pars est in margine apposita A B.

Decempeda continet tales pedes decem. Dicitur & pertica. Sed hodie Geodætæ perticam Rhinlandicam faciunt duodecim pedum Rhinlandicorum vel etiam sedecim in Germania; quod valde incommodum est in calculo vel supputatione; *Milliare Hollandicum* idem Snel-

lius

lius facit perticarum Rhinlandicarum (12 pedum singulæ) 1500 sive pedum Rhinlandicorum (cujus quadratum apposuimus hic in margine) 18000.

Atque hæ duæ mensuræ, pertica & milliare oriuntur ex pedum multiplicatione seu aggre-
B gatione. Mensuræ vero ex pedis divisione sunt digitus, palmus, granum. Digitus est duodecima pedis pars. Palmus continet digitos quatuor. Granum est quarta digiti: sed harum infrequens est usus. Præstat pedem in decem digitos, digitum in decem grana dividere.

Atque hæ mensuræ sufficiunt hodierno usui in Geographia: sed aliæ addendæ sunt, nempe primo Veterum, Græcorum, Romanorum, Persarum, Ægyptiorum; & Recentiorum, Gallorum, Hispanorum, Italorum, Germanorum, Polonorum, Moscorum, Turcarum.

Stadium Græcorum censetur fuisse pedum Græcorum 600: qui faciunt pedes Romanos seu Rhinlandicos 625. Nam Græcus pes major paulo fuit Romano.

Milliare Germanicum (qualium Geographi quindecim attribuunt gradui uni) continet pedes Rhinlandicos 14000 $\frac{4}{19}$. Censetur passuum 4000: stadiorum 32. Ad Rhinlandicum proportio ejus est, quæ 15 ad 19.

Milliare Italicum & Romanum passuum est 1000: pedum Rhinlandicorum 4000. Octo stadia unum milliare Romani Scriptores etiam Lapidem vocant, ubi de vicinis urbi locis loquuntur.

Passus Geometricus & absolute ita dictus continet pedes quinque.

Orgyia continuisse censetur pedes sex, & Græcorum passus fuisse dicitur à nonnullis.

Cubitus pedum 1 $\frac{1}{2}$ fuisse existimatur.

Para-

Parasange, Persicum milliare, continuisse censetur triginta stadia: passus autem Persicos 3000.

Schœnus, Ægyptiorum mensura continet sexaginta stadia juxta Herodotum: juxta Plinium quadraginta. Verum in diversis locis fortasse diversa magnitudo fuit: vel etiam stadium Herodoti à Pliniano differt: vel libri corrupti sunt.

Leuca Gallica ad milliare Rhinlandicum habet proportionem, quam 25 ad 19. Hispanica leuca ad idem milliare est, ut $17\frac{1}{2}$ ad 19. Sed quia in diversis *Galliæ* atque Hispaniæ locis diversa observatur leucæ magnitudo, ideo hæc non sunt omnino certa.

Anglicum milliare ad milliare Rhinlandicum est, sicut 55 ad 19, vel etiam ut 60 ad 19. Verum triplicia habent Angli milliaria. Majora, quorum $27\frac{1}{2}$ æquant gradum sive 19 Hollandica: Mediocria, quorum 50: Minima quorum 60 vel 55.

Danicum vero, & Suecicum, ut 10 ad 19. in quibusdam tamen locis utuntur Germanico.

Russicum ut 80 ad 19. Vocant autem Voreſt.

Turcarum milliare sive leuca censetur æqualis Italico milliari, ita ut 60 faciant gradum.

Arabum leuca olim censetur fuisse vicesima quinta pars gradus, ita ut 25 æquarint gradum unum vel 19 milliaria Hollandica: verum aliam quoque mensuram usurparunt, cujus 56 gradum effeciſſe perhibentur.

Indorum milliaria centum gradui æqualia esſe judicantur, etsi Indi vulgo per dierum & horarum itinera describant distantias.

Cambaienses & Guzaratensis regni incolæ utuntur mensura, quam Cosam vocant, cujus triginta faciunt gradum unum.

Sina tres itinerarias mensuras observant, quas vocant Li, Pu, Uchan. Li est intervallum, ex quo hominis

hominis alte clamantis vox audiri poteſt in planitie & aëre quieto, quod cenſetur trecentorum paſſuum Geometricorum. Pu continet decem Li, ita ut viginti gradum conficiant. Decem Pu faciunt Uchan, quod unius diei iter ſtatuunt, nempe paſſuum quindecim millium.

Milliare quadratum Rhinlandicum eſt pedum quadratorum.

Milliare Cubicum Rhinlandicum eſt pedum Cubicorum.

Exiſtit autem milliaris quadrati numerus ex multiplicatione milliaris in ſe, & Cubicum milliare, ſi quadratum milliare multiplicetur per milliare ſimplex. Idem de pedibus quadratis & Cubicis intelligendum eſt.

SECTIO SECUNDA
GEOGRAPHIÆ ABSOLUTÆ,

Continens affectiones generales & abſolutas totius Telluris, quinque capitibus.

CAPUT III.
De Figura Telluris.

PRima omnium Telluris affectionum eſt *Figura*, non tantum nobilitate, ſed etiam utilitate & neceſſitate excellens, cum abſque illius cognitione nihil in Geographia demonſtrari vel cognoſci ſolide poſſimus, atque omnia ſequentia ex hac fere ſola dependeant & fluant. Primo itaque loco de illa agendum eſſe manifeſtum eſt.

Variæ autem de Telluris figura extiterunt opiniones. Etenim vulgus (hoc eſt homines nulla Geographiæ cognitione imbuti) exiſtimant, Terram latiſſima planitie, cujus terminus ſit circularis linea, excurrere, niſi montes vel valles occurrerint.

xerint. In eadem sententia fuit Lactantius, aliique Patres, qui Tellurem infinitis radicibus deorsum extendi atque fundari acriter defenderunt, moti quibusdam sacræ Scripturæ locis male explicatis vel intellectis. Vide Lactant. l. 3. c. 24. & Augustinum l. 16. de Civit. Dei c. 9. Sed & antiquo Philosopho Heraclito hæc sententia tribuitur: etsi hunc alii scribant Telluri attribuisse formam σκαφοειδῆ sive profundo excavatam alveo. *Quid?* quod è recentioribus prioris seculi non *ignobilis Philosophus* Franciscus Patricius *mordicus tueri* conatus est terram plano exporrigi *pede*. Cylindraceam ejus formam Anaximander statuisse scribitur à Peucero: sed id verisimile non est, cum & dimensionem Telluris tentaverit & Astronomiæ peritus satis pro illius seculi ratione fuerit, quippe qui Lacedæmone Heliotropia constituit, in quibus gnomonis apex umbra sua signabat æquinoctiorum & solstitiorum diem. Leucippus tympani in modum conformatam tellurem existimasse scribitur: & sunt qui nescio quas absurdas opiniones Veteribus asscribere audent: de quibus videatur Aristoteles l. 2. de cælo c. XIII.

Cæterum vera & ab omnibus fere Philosophis, Mathematicis vero omnibus, defensa sententia est, Terram esse globosam seu Sphæricæ figuræ. Argumenta vero, quibus ad confirmationem hujus utuntur Scriptores, adeo obscure & confuse proponunt ut pertinacem contrariæ sententiæ defensorem cogere nequeant. Nos itaque quantum fieri potest, clarissime illas rationes proponemus & examinabimus, ut lectores distinctam illarum cognitionem consequantur.

Leviores primo rationes, quæ probabiles vel Sophisticæ potius sunt, rejicio, nempe has. 1. Sphærica figura est capacissima. Ergo terra debuit talem

lem figuram habuiſſe. 2. Omnes partes terræ tendunt ad centrum idem. Ergo partes illæ omnes conſtituent figuram globoſam. 3. Cum in Creatione aqua adhuc terræ eſſet confuſa, fuit procul dubio humida & mollis tellus. Humidorum autem & liquidorum figura eſt ſphærica. Ergo etiam telluris talis figura poſt ſeparationem humidi à ſicco manſit.

Hiſce & ſimilibus argumentis neglectis, videamus firmiora; quæ triplicia ſunt. Unius & primi generis tantum eſt unum, quod eſt à priori. Reliqua duo genera ſunt à poſteriori: nempe quædam à cæleſtibus apparentiis deſumuntur, quædam ab eis, quæ in Tellure obſervamus ſine cælo. Quod ad primum attinet, à priori concludens, deſumtum id eſt à natura aquæ, ſoletque demonſtratio hæc peti vel ex Ariſtotele vel ex Archimede. Ariſtoteles lib. 2. de cæl. c. 5. ſuam, quam tamen à præceſſoribus Philoſophis accepit, his verbis propoſuit: Superficiem aquæ rotundam (ſphæricam) eſſe patebit, ſi ſuppoſitionem ſumſerimus, aquam ſuapte natura ſemper ad magis concavum (decliviorem) locum confluere, & eum locum magis concavum eſſe, qui eſt propinquior centro. Ducantur igitur ex α centro, rectæ lineæ $\alpha\beta$ & $\alpha\gamma$, & ex β in γ linea ducatur $\beta\gamma$, ad quam ab α perpendicularis ducatur $\alpha\delta$, & protrahatur in ε. Patet itaque lineam $\alpha\delta$ eſſe minorem lineis $\alpha\beta$ & $\alpha\gamma$ (per 18. l. 1. Elem. Euclidis.) Ergo hic locus δ, magis concavus eſt. Quare affluet aqua (ex β & γ) quouſque lineæ $\alpha\beta$, $\alpha\delta$, $\alpha\gamma$ ſint æquales. At $\alpha\varepsilon$ eſt æqualis $\alpha\beta$, $\alpha\gamma$. Ergo aquam ipſam in hiſce eſſe, quæ ſunt ex centro ductæ, neceſſe eſt (Nota hæc pars, At $\alpha\varepsilon$ &c. nihil facit ad demonſtrationem). At ea, quæ tangit eas, quæ ſunt ex centro ductæ, circumferentia eſt. Rotunda eſt ergo ſuperficies aquæ, quæ quidem eſt $\beta\varepsilon\gamma$.

Hæc

Hæc Aristotelis Demonstratio est, in qua præter confusam & malam compositionem (quæ corrigi potest) hæc animadverto. Primo quod supponit centrum aliquod universi: secundo, quod declivem magis aut minus locum sumit respectu illius centri. Hæc enim duo in dubium revocaret, qui figuram sphæricam Telluris negaverit. Primum tamen de centro Universi sufficienter probari vel corrigi potest. Namque vel stellas motu quotidiano circumduci dicendum est, vel terram circumrotari circa suum centrum (hoc enim motus apparens stellarum cogit). Si stellæ, jam punctum id circa quod volvuntur, erit centrum Universi: si terra, jam punctum medium terræ sive circa quod rotatur poterit assumi in Demonstratione pro hoc puncto centrali Aristotelis. Verum præcipua difficultas est in secunda suppositione, nempe minorem vel majorem declivitatem spectari debere respectu istius centri. Etenim qui defenderet Aquæ superficiem planam esse vel alterius figuræ, ille negaret hoc suppositum, diceretque declivitatem spectandam esse juxta nostros sensus, nempe respectu planitiei Horizontalis nostræ, juxta quam tellus infinitis spatiis in profundum extendatur: vel etiam alio modo declivitatem definiret. Atque ita demonstratio hæc nihil concludit, nisi concedatur, declivitatem locorum Telluris sumendam esse respectu illius centri, circa quod apparens motus quotidianus cælestium corporum perficitur: quod etsi verum sit, possintque omnes aliæ declivitatis definitiones, juxta quam aqua moveri dicitur, refutari, tamen pro principio admitti vix potest, cum fere supponere videatur sphæricam terræ figuram.

Alii itaque Archimedeam præferunt Demonstrationem, quæ reperitur l. 1. de iis, quæ vehuntur in aqua. Hæc quidem artificiosior est quam

Arisko-

Ariſtotelis : attamen iiſdem laborat difficultatibus, quandoquidem Telluris Sphæricam figuram & ejus centrum ſupponit, ratione cujus preſſuram aquæ ſumit. Abſit vero ut diviniſſimum Archimedem alicujus paralogiſmi arguamus, quem neque unquam decepiſſe neque unquam deceptum eſſe ſcimus. Etenim Archimedi, illo libro non eſt propoſitum Telluris ſphæricam figuram demonſtrare (ſic enim petitionem principii admiſiſſet) : ſed ſolius Aquæ ſeu omnium liquorum generalem naturam contemplatur, ad quam ſupponit tanquam notius & ex aliis phænomenis demonſtratum, Tellurem eſſe ſphæricæ figuræ, ſive habere in ſe centrum ſuum, ad quod gravia moveantur : quod miror Clavium non animadverſiſſe, qui Commentariis in Joannem de Sacro Boſco uſurpat Archimedeam demonſtrationem pro ſphærica Telluris figura aſſerenda. Sed & Snellius idem facit in ſuo Eratoſthene Batavo. Alia ratio eſt cum Ariſtotele. Huic enim eo loco propoſitum erat, & Terræ & Aquæ & Cœli ſphæricam figuram demonſtrare. Quare non ſine paralogiſmo aſſumere potuit terræ vel univerſi centrum.

Ita vidimus, argumentum à priori ab Aqua deſumtum, quod ab omnibus fere Geographiæ Scriptoribus uſurpatur, aliqua laborare imbecillitate : quæ an tolli poſſit, de eo deſpiciant docti Mathematici. Ego quidem integrum huic cogitationi diem attribui & varia tentavi, ſed non factus ſum voti compos : eſſet quippe validum & elegans argumentum ſphæricæ Telluris figuræ. Sepoſito jam illo, afferemus argumenta à poſteriori, & primo quidem à cæleſtibus apparentiis deſumta. 1. Concipiamus lineam meridianam noſtri loci ſeu puncti cujuſlibet B in tellure, ſive ſectionem telluris factam plano, quod per polos mundi M,N, tranſit A B C D : hæc linea ſolet dici latitudo terræ ;

ræ; & quæ huic perpendicularis ducitur, longitudo, sive aliud planum Æquatori cælesti parallelum faciens in tellure lineam E B F C. Dico tam lineam A B C D, quam E B F C in tellure circularem esse. Est autem theorema Geometricum : si superficies aliqua juxta unam dimensionem secetur per quodvis punctum, fiatque sectio peripheria circuli, deinde juxta alteram dimensionem per idem punctum secetur plano, quod priori plano sit perpendiculare, fiatque sectio iterum peripheria circuli, ista superficies est sphærica.

Quoniam itaque in superficie telluris assumsimus punctum B pro libitu, & ostendemus sectionem, A B C D, E B F C esse peripherias circulares, ideo ex dicto theoremate concluditur, quod superficies telluris sit sphærica, & Tellus sphæricum corpus.

Quod autem sectio Telluris juxta dimensionem latitudinis ab uno polo ad alterum A B C D sit circularis, probatur ex apparentiis cælestibus multis. 1. Si in hac linea A B C D, sumto loco B quovis, aliquis progrediatur versus polum alterutrum M, vel stellam ei vicinam, animadvertit in æqualibus factis itineribus, polo se æqualiter appropinquare. Hoc autem fieri non posset, nisi linea itineris B A D C esset circularis, & ostenditur commode per globum terrestrem artificialem. 2. Quoniam A B C D est linea meridiana, in quam cum Sol venit, meridies nobis & omnibus populis in hac linea A B C habitantibus est, experientia testatur, Solem alicui loco in linea A B C perpendiculariter imminere (nempe in Zona Torrida, ut nautæ satis superque testantur) ex. gr. P, & si æqualia sumamus spatia æqualia B Q, Q P (vel quævis alia) animadvertemus, solis distantiam à vertice Q, æqualem esse excessui distantiæ solis à vertice B supra distantiam à verti-

ce

ce Q: quod fieri non posset, nisi linea B P Q. esset circularis. 3. Eadem ratio est omnium stellarum, quæ cum in meridianum A B C veniunt, distantiæ earum à verticibus P, Q, B, habent eandem inter se rationem, quam distantiæ Q P, P B, Q P. Ita cum nautæ nostri navigant versus Austrum, stellæ quæ antea plane non erant conspicuæ & infra Horizontem, paulatim magis magisque pro navigationis proportione altiores fiunt. 4. Ita si sumantur multæ stellæ in cœlo, & loca terræ, per quorum verticem eæ transeant, in uno meridiano, animadvertes, horum locorum distantiam habere eandem inter se proportionem, quam distantiæ punctorum Meridiani, in quibus stellæ illæ meridiem agunt. Jam quod ad longitudinem Telluris attinet, ex. gr. E B F C, quod hæc quoque circularis sit, & quod tellus tumorem Sphæricum juxta hanc dimensionem habeat, ex eo probatur, quoniam Sol & omnes stellæ populis, qui à nobis versus Orientem agunt, citius multo oriantur, quam nobis & citius occidunt: illis vero, qui ad Occidentem à nobis habitant, contra, tardius oriuntur & tardius occidunt, & quidem juxta eam proportionem temporis, quam habent distantiæ meridianorum istorum locorum à nostro meridiano. Ita si duo loca à nostro sumantur, unius meridiani distantia versus Orientem 225 mill. alterius 450, nempe dupla: tunc deprehendemus in hoc loco duabus horis citius Solem oriri quam in nostro: in altero vero loco tantum una hora citius orietur. Clarius fit argumentum, si de appulsu Solis ad meridianos diversorum locorum proponatur. Etenim quæ est ratio distantiæ locorum à nostro, eadem observabitur ratio temporum, quæ intercedunt inter appulsus ad Meridianos illos & nostrum, sive inter arcus Æquatoris, inter Meridianos illorum & nostrum interceptos: quod

ex

ex Eclipſibus conſpicuum fit. Hæc autem fieri, ſi Telluri Sphæricam figuram tribuamus, oſtenditur per globum artificialem: aliæ vero figuræ ad hoc ineptæ ſunt efficiendum.

Ita tam de latitudine Telluris quam longitudine Sphærica figura oſtenſa fuit.

Verum ex ſola etiam latitudine Telluris probari poteſt Sphærica ejus figura, (cum aliquid difficultatis habere videatur ratio longitudinis.) Etenim quoniam omnes ſectiones Telluris, quæ fiunt ſecundum *latitudinem* ejus in diverſis *locis*, ſunt *peripheriæ circulorum*, tranſeant vero per idem cæli *punctum* nempe polum converſionis vicinum ſtellæ polari, ex hiſce duobus inferre licet ſolide, quod Telluris figura Sphærica ſit. Eſt enim Theorema Geometricum, quod propterea à Geometris demonſtrari debet, hoc: ſi ſolidum aliquod ſive corpus ſecetur planis utcunque multis per unum aliquod punctum tranſeuntibus, fiantque omnes ſectiones in ſuperficie peripheriæ circuli, iſtud corpus Sphæricum eſt.

Accedit alia non parum fortior ratio à cœlo petita, nimirum umbra, quam tellus averſa parte à Sole ſpargit ad Lunam, unde hæc Eclipſin patitur. Quoniam enim hæc umbra Conica eſt, ut ex Lunæ obſcuratæ ratione declaratur, & vero, Optici demonſtrant, ſi ſolidum aliquod utcunque luminoſo oppoſitum Sphærico faciat Conicam umbram, ſolidum illud eſſe Sphæricæ figuræ, hinc recte aſſeritur Sphærica Telluri figura.

Rigide tamen ſi agamus, concludit Argumenta à Telluris contemplatione, pro illius rotunditate Sphærica deſumpta ſunt hæc.

1. A circumnavigatione. Quoniam octies jam Europæi ex Europa ſolventes & directo ad Occidentem & Auſtrum itinere uſque ad Fretum Magellanicum, deinde ad Occidentem & Septentrionem

nem iterum redierunt ab Oriente in Europam, atque omnia illis phænomena evenere, quæ a globi proprietate emanant: quod certe haud factum fuiſſet, ſi Tellus non eſſet globoſa. Certe ſuper hanc figuræ Telluris hypotheſin omnes illæ navigationes fundatæ fuerunt, quæ propterea non ita feliciter ſucceſſiſſent, ſi alia fuiſſet ejus figura.

2. Quando vel mari vel terra proficiſcimur ab altis turribus & montibus, tunc paulatim partes turris & montium inferiores occultantur nobis uſque ad ipſa faſtigia, quæ ultimo occultantur. Eodem modo quando è longa diſtantia accedimus ad turrim vel montem excelſum, primo apex nobis ſe offert conſpiciendum, deinde partes continuæ inferiores, donec in propinquo verſantibus nobis ipſa radix montis ſeu pes videtur. Et fit hoc apparitionis & occultationis incrementum omnino juxta talem proportionem, qualem tumor Sphæricus Telluris cauſari poteſt: neque juxta aliam figuram explicari poteſt. Diagramma clarius propoſitum efficiet.

3. Quia dimenſio altitudinis montium, quæ ſuper hypotheſin globoſæ Terræ figuræ fundatur, cum rei veritate convenire deprehenditur.

Cæterum ut omnium horum argumentorum à poſteriori deſumtorum numerum in unam ſummam contrahamus, (etſi Geometrice tractari poſſent, ſed magni laboris & difficultatis ea res foret. Nam demonſtrandum eſſet, poſita hac vel iſta proprietate, lineam eſſe circularem:) ideo Sphærica figura Telluri aſſignanda eſt, quia omnes apparentiæ tam cæleſtes, (ut poli elevatio diverſa, diverſa Solis altitudo ejuſdem diei in diverſis regionibus, umbrarum ratio, dierum longiſſimorum differentia & incrementum verſus polum, ſtellæ plures vel pauciores apparentes circa polos, diverſum ortus & occaſus ſyderum tempus, &c.) quam

Ter-

Terrestres, ut navigationum directio, apparitio & occultatio montium turriumque, distantiæ locorum, plagæ, venti, &c. commodissime & apte explicantur juxta illam figuram : neque alia figura excogitari potest, quæ id præstet, ut ex consideratione variarum figurarum patet. Et noster globus factitius terrestris omnia ita exhibet, sicut in Tellure revera deprehenduntur: quod certe non fieret, si Tellus aliam haberet figuram, quam nostri factitii globi. Et quamcunque aliam formam elegeris, innumera absurda sequuntur. Namque planam non esse, ex adductis apparentiis manifestum est. Nec cavam esse posse patet ex eo, quod sol & stellæ prius occidentalibus populis quam orientalibus apparere deberet, si talis esset, sicut videmus Solem Orientem prius illustrare valles quam aversam montium partem.

Neque parum ad hoc credendum facit, quod ex omnibus corporibus solum Sphæricum similare est, hoc est cujus omnes partes inter se similes sunt, & sibi mutuo applicari possunt; & sumtis duabus æqualibus partibus, omnes affectiones, quæ uni parti conveniunt, illæ etiam alteri competunt. Hoc autem in nullo alio corpore locum habet. Et vero in Telluris dimensione deprehendimus, cum in diversis locis eadem ratione instituatur, inveniri eandem magnitudinem.

Rationum vero, quibus quidam planam figuram attribuere Telluri sunt conati, levitatem quilibet perspicere potest: Sunt enim hæ. 1. quia sereno aëre mare planum apparet, eodem modo etiam terra, si undique circumspiciamus. 2. quia nisi tellus plana figura esset, nimis ruinæ videretur obnoxia, & mobilis; sed planæ figuræ sunt stabiliores. 3. quia Sol & Luna dum oriuntur & occidunt, rectis lineis paulatim oriri & occultari videntur, debebant autem curva linea secari ab Hori-

zonte noſtro, ſi Tellus Sphærica vel ſaltem rotunda eſſet. Ita antiqui ratiocinati ſunt, ut Ariſtoteles refert. 4. Quidam contra globoſitatem ratiocinantur ex tot montibus qui rotunditatem impediant. 5. Quia aqua cenſetur altior eſſe quam terra. 6. Quia fieri non poſſe exiſtimant, ut homines nobis oppoſiti conſiſtant in Tellure, & non deorſum ad cœlum cadant. Hæc cogitatio multis doctis quoque, non vulgo tantum ſcrupulum facit, quod vix credidiſſem, niſi ex ipſorum ore aliquoties iſta audiviſſem, qui mihi confeſſi ſunt, etſi Sphæricam Telluris figuram non auſint neque poſſint propter urgentes rationes negare, tamen iſtum ſcrupulum non poſſe ex animo amovere. ut taceam Auguſtini atque aliorum Patrum ſarcaſmos & irriſiones. Cæterum hæ rationes à quovis facile refutantur. Montium altitudinem, nullam habere proportionem ad Terræ magnitudinem infra demonſtrabitur. Porro poſita jam & aſſerta Sphærica Telluris figura, omnia illa, quæ Geometræ de Sphæra & globo demonſtrarunt, Telluri accommodari poterunt & debent, ideoque centri, diametri, ſeu axis ſemidiametri, poli, circuli maximi, &c. definitiones in memoriam vocandæ ſunt.

Quiſnam autem primus Telluris Sphæricam figuram aſſeruerit, id antiquitatis tenebris obvolutum eſt. Sane vetuſtiſſimam eſſe doctrinam ex eo patet, quod Babylone ab Alexandro capta inventæ ibi ſint Eclipſes annotatæ & ſupputatæ, ad annos ante Chriſtum multos, quod ſine hac Telluris figuræ cognitione fieri nequit. Thaleti Græco ſatis hoc perſpectum fuiſſe, ex prædictione Eclipſis patet.

CAPUT

CAPUT IV.

De Telluris dimensione & magnitudine.

TElluris dimensio tria complectitur primaria capita. 1. Diametri seu semidiametri, hoc est lineæ à superficie ad centrum ut etiam peripheriæ, terræ sive circuitus longitudinem. 2. Superficiei totius Telluris magnitudinem. 3. Soliditatem seu corpoream Telluris dimensionem. Cæterum *hæc ita* comparata sunt, ut uno eorum cognito, *reliqua duo* innotescant per Geometrica Theoremata, quoniam tellus Sphæra quædam est: *ut capite* 2 monstratum est. Nobilissima hæc & cognitu dignissima affectio jam à multis seculis exercuit præstantissima ingenia: ita ut quidam integros libros de hac sola materia conscripserint. *Et ideo* non ingratum studiosis Geographiæ fore putavi, si historiam hujus dimensionis hoc loco enarrarem. Diogenes Laërtius laudat Anaximandrum Milesium Thaletis discipulum, quod præter alia Astronomica inventa, primus quoque terræ marisque circuitum seu perimetrum descripserit: Vixit autem Anaximander circa annum 550 ante Christum natum. Ejus dimensionem secuti videntur Mathematici sequentium temporum, usque ad Eratosthenem, quoniam nullius alterius mentionem faciunt scriptores: atque ideo ab Anaximandro assignatam magnitudinem eam existimo esse, quam Aristoteles annotavit in fine libri 2 de Cælo dicens: Mathematicorum etiam, qui magnitudinem orbis terræ metiri conantur, quadringentis terram cingi stadiorum millibus dicunt. Ex hac perimetro non est difficile assignare semidiametrum Telluris juxta Anaximandrum. Verum enimvero cum præter unicum illum Diogenis Laërtii locum nihil annotatum inveniamus

de Anaximandri Inventione & modo, obſcurata eſt illius diligentia, & Eratoſthenis, qui poſt Anaximandrum hoc negotium ſuſcepit, celebrata ab omnibus induſtria : Vixit hic circa annum 200 ante Chriſtum : & ut in reliqua Matheſi & dimenſionibus fuit verſatiſſimus, ita hanc Telluris Geodæſiam accuratiſſime perfeciſſe exiſtimatus eſt, & illi primo hæc gloria aſſcripta. Prodidit autem perimetrum ſeu ambitum Telluris eſſe ducentorum quinquaginta mill. ſtadiorum (250000, alii 252000) quæ Plinius ait efficere paſſuum Romanorum trecenties quindecies centena millia, hoc eſt 315000 milliaria Romana, quæ ſingula cenſentur mille paſſuum.

Scripſerat Eratoſthenes de Geographia tres libros, qui jam non exſtant amplius injuria temporis : Strabo ſingulorum librorum argumenta recenſet : & Cleomedes Modum annotavit, quo Eratoſthenes uſus eſt ad inventionem ambitus Telluris : in quo quid deſideretur, poſtea dicemus. Etenim Eratoſthenis dimenſio à multis Mathematicis, inprimis Hipparcho (100 annis poſt Eratoſthenem) judicata eſt à vero abludere : etſi de Hipparchi dimenſione nihil perſcriptum ſit niſi quod 25000 ſtadia addiderit Eratoſthenis perimetro. Sed proximus poſt Eratoſthenem aggreſſus eſt hanc doctrinam Poſidonius, ſcientiſſimus non tantum Aſtronomus & Practicus, verum etiam in omni Philoſophiæ parte, paulo ante Chriſti Nativitatem, nempe Ciceronis & Pompeii ætate. Hic per ſuam dimenſionem invenit Terræ ambitum eſſe ſtadiorum 240000, ut Cleomedes annotavit ; verum 180000, ut Strabo : unde magnum exiſtit dubium de cauſa hujus diſcrepantiæ inter Cleomedis & Strabonis aſſignationem : cum Strabonis hæc verior ſit, etſi paucis verbis prolata : Cleomedis autem à vero aliena, etſi multis Geo-

dæſiam

dæsiam Posidonii enarraverit, *De ipsius Modo dicemus infra.*

Cæterum Eratosthenis dimensio à plurimis adhuc usurpata est usque ad Ptolomæum (anno 144 post Christum) qui perimetrum 180000 stadiorum usurpavit & veritati convenientem præ reliquis esse asseruit, ita ut à Theone hæc ipsi inventio tribuatur. Marinum quoque celebrem Geographum & cujus scriptis Ptolomæus multum fuit adjutus, aliquid tentasse in hoc negotio colligitur ex ejusdem Ptolomæi Geographicis.

Ipse Ptolomæus testatur de semetipso in libr. 1. Geog. cap. 3. quod dimensionem hanc tentaverit, & quidem alia via, quam præcessores, in locis nimirum diversorum Meridianorum: sed non addit, quantam invenerit perimetrum: usurpat enim à Marino & præcessoribus acceptam 180000 stadiorum.

Post illa tempora, cum in Græcia paulatim scientiarum cultus evanesceret, nihil in hoc negotio actum, neque Romani quicquam susceperunt.

Sed Arabes & Saraceni, rerum potiti, sicut aliarum disciplinarum splendorem à Græcis ad se transtulerunt, ita hanc Matheseos partem non liquerunt intactam. Etenim (ut Snellius refert ex Abelfedea Geographo Arabe, qui circa annum Christi 1300 floruit, & cujus scripta Romæ excusa sunt) circa octingentesimum Epochæ Christianæ annum Maimon Rex Arabum, seu Califa Babyloniorum, Matheseos studiosus, utpote qui magnam Ptolomæi Constructionem jussit ex Græco in Arabicum sermonem convertere, qui ab Arabibus dicitur Almagestus Ptolomæi, hic, inquam, Maimon convocatis quibusdam Mathematum peritis mandavit, ut Terræ perimetrum scrutarentur. Ad quod peragendum campos Zinjar seu Mesopotamiæ elegerunt, atque sub eodem

Meridiano à Septentrione in Auſtrum progreſſi, donec elevatio poli uno gradu decreverat, invenerunt ad amuſſim intervallum ſeu iter confectum eſſe 56 milliarium vel $56\frac{1}{2}$, unde conficitur perimetrum juxta eos eſſe 20060 vel 20340 milliarium.

Ex eo tempore ad noſtrum uſque ſeculum nemo problema hoc ſollicitavit: ſed Arabes plerique hanc ſuorum Mathematicorum dimenſionem uſurparunt: Latini vero cum Aſtronomiam tractare inciperent, adhibuerunt eam, quam Ptolomæus uſurpaverat 180000 ſtadiorum, quæ faciunt 324000 milliaria Italica, vel Germanica 5400 milliaria, quoniam uni gradui quindecim Germanica vel 60 Italica aſſignata ſunt, cum deberent aſſignari 15 & $\frac{5}{8}$, quoniam 32 ſtadia tribuuntur circiter uni Germanico milliari: & ſic perimeter foret 5625 milliar. Germanica. Cæterum ante triginta circiter annos Mathematicus inſignis Snellius Profeſſor Leydenſis, animadvertens uſitatam Mathematicis perimetrum terræ, vel unius gradus definitam in milliaribus quindecim magnitudinem, non certa inniti demonſtratione, ſed dubiam eſſe, ideo magna prorſus induſtria dimenſionem hanc aggreſſus eſt, & feliciter perfecit, demonſtrans unius gradus in terra magnitudinem eſſe 28500 perticarum (quarum ſingulæ continent duodecim pedes Rhinlandicos) ſive novendecim milliarium Hollandicorum, & totam perimetrum 8640 milliarium. Milliare autem definit perticis 1500, ſive 18000 pedibus Rhinlandicis. Hanc hiſtoriam dimenſionis Telluris placuit præmittere, ut Lectores intelligant, quanta cum induſtria hoc negotium tractatum ſit, & quanta cum difficultate conjunctum. Jam de modo ipſo dimetiendi loquemur.

Inni-

Innititur autem hæc Inventio figuræ Telluris, quam in præcedenti capite probavimus Sphæricam esse. Etenim concipimus Tellurem secari plano transeunte per centrum: hæc sectio efficiet circulum Telluris maximum (Sphærâ enim utcunque sectâ, sectio fit circulus; si autem per centrum secetur, circulus erit maximus), & ideo hujus circuli peripheria in superficie Telluris erit ambitus seu circuitus & perimeter telluris. Et ab hujus peripheriæ *magnitudine incipit hoc dimetiendi negotium. Quoniam itaque hæc peripheria, sicut aliæ, dividitur animo in 360 gradus* (ut cap. 2 dictum) & *vero totius peripheriæ* magnitudinem obire *non* possumus, ideo eo reducitur problema, ut unius gradus vel alterius partis, ex gr. $\frac{1}{2}$ grad. magnitudinem in mensura cognita inveniamus, cujus necessitas etiam in aliis problematibus occurrit. Peripheriam autem Telluris accipimus plerunque Meridiani circuli, quia hic facillime & minori erroris occasione determinatur per nostrum locum & Septentrionem seu stellam polarem, vel aliis modis, quos cap. XXIII afferemus.

Modus Primus, quo Arabes & alii usi sunt.

Horizon HhRsf sit itaque Meridiani nostri terrestris (qui cælestis a b c d subjacet & concentricus est), peripheria A B C D. R centrum Telluris. Noster locus B. vertex *b polus Telluris* A, cælesti subjacens. Erit elevatio poli supra Horizontem A H a h. Assumamus jam alium locum in eodem meridiano, A B C D vel sub eodem a b c d jacentem G, vertex g, Horizon fFRtT. Sit jam observata accurate elevatio poli in loco B, nempe a h vel A H. Item loci G, nempe f a vel F A. Et auferatur F A ab H A, relinquitur H F,

cui arcus B G inter loca interceptus est æqualis. Deinde intervallum inter B G accurate metiendum est in certa mensura, ex. gr. quot perticas contineat, vel quot milliaria. Hæc enim respondebunt arcui B G. Et per regulam auream ut B G ad A B G c d 360 gr. ita inventum intervallum vel perticæ vel milliaria ad perticas vel milliaria totius perimetri A B G C D : Vel ut B G arcus ad unum gradum ita inventæ perticæ vel milliaria ad perticas vel milliaria, quæ debentur uni gradui.

NOTA. Si intervallum B G non placeat metiri, sed vulgi determinationem sequi placet, tunc juxta illud iter determinanda est quantitas. Ex gr. Uni gradui respondere quindecim milliaria talia, qualia inter B G sint decem, &c.

Exemplum. B Amstelodamum, ubi Elevatio poli A H, a h est 52 gr. 23. min. G sit Schoonven jacens cum Amstelod. sub eodem meridiano, cujus Elevatio poli A f, a f est 51 gr. 54 min. Est itaque f h vel B G, 29 minut. Distantia autem inter Amstelod. & Schoonhoven est $9\frac{1}{4}$ milliar. Holland. vel perticarum Rhinland. (12 ped.) 13875. Itaque ut 29 minut. ad 60 min. vel 1 gr. ita $9\frac{1}{4}$ ad 19 mill. Holl. Ergo 19 mill. Hollandica faciunt gradum unum in peripheria Telluris. Et 360 gr. sive tota peripheria est milliar.

Vel: intervallum B G censetur $7\frac{1}{4}$ milliarium Germanicorum (debet unum censeri 1900 perticis Rhinlandicis.) Itaque fiat: ut 29 pr. ad 60 pr. ita $7\frac{1}{4}$ ad 15 milliaria talia Germanica. Itaque 1 pr. facit 15 milliar. Germanica. Ita Pragæ Elevatio, poli est 50 gr. 6 min. Lincii 48. gr. 16 min. Different. B G erit 1 gr. 50 min. Et censetur distare 26 mill. Germanica. Itaque perimeter erat 5105 milliarium. Et totus circuitus telluris 5400 milliar.

Modus

Modus ſecundus, Eratoſthenis.

Sint iterum duo loca telluris in eodem Meridiano. B. ſit Alexandria Ægypti, ubi Eratoſthenes Regiæ Bibliothecæ præfectus vixit. G ſit Syene, urbs Ægypti ſub Tropico Cancri, quam Eratoſthenes in ſua dimenſione elegit, & diſtantiam ejus ab Alexandria aſſumſit 5000 ſtadiorum. Obſervetur quadrante jam in ambobus locis uno eodemque die in meridie Solis quando in lineam meridianam *a b c d venit, diſtantia à verticibus* b, g. *Sit Alexandriæ die ſolſtitii*, 21 Junii obſervata *g f* ſeu G F, $\frac{1}{50}$ peripheriæ ſive 7. gr. 12 min. *In* Syene autem ſit nulla diſtantia, hoc eſt Sol vertici eorum g eminet perpendiculariter. Erit itaque B G arcus inter duo hæc loca interceptus 7 gr. 12 min. Et quia diſtantia ponitur 5000 ſtadior. (quorum 8 faciunt milliare Italicum vel 32 Germanicum.) Itaque juxta regulam auream erit ut 7 gr. 12 pr. ad 1 gr. (vel ut $\frac{1}{50}$ ad $\frac{1}{360}$ ſive ut 5 ad 36) ita 5000 ad $694\frac{4}{9}$ ſtadia, quæ debentur uni gradui, Vel ut $\frac{1}{50}$ ad 50 ſive ut 1 ad 50, ita 5000 ad 250000 ſtadia totius peripheriæ A B C D, juxta hanc dimenſionem. Cæterum cum diverſi ſint modi ad altitudinem Solis meridianam, & diſtantiam à vertice g b ſumendam, Eratoſthenes illud fecit per Sciathericum cavum Sphæricum, quod Scaphen & Scaphium appellarunt, ubi ſtylus B X indicat verticem O X Z radius ſolis umbram ſtyli terminans deſignat arcum B Z, quantus eſt O b diſtantia ſolis à vertice, 7 gr. 12 pr. Alexandriæ: Sed in Syene ſtylus G X nullam umbram ſpargit eo die: quia Sol O illi perpendiculariter imminet, & ideo nulla tunc Solis à vertice eſt diſtantita. Quoniam itaque Angulus B X Z eſt æqualis angulo b x o, cujus menſura eſt b O ſive

B G, ideo B G æqualis est B Z, 7. gr. 12. pr. vel $\frac{1}{30}$ peripheriæ. Reliqua peraguntur, ut dictum est.

Modus tertius Posidonii.

Sint duo loca B G sub eodem Meridiano. Posidonius sumsit B, Rhodum, ubi ipsi vixit, & G Alexandriam Ægypti. Observetur in his duobus locis, stellæ alicujus S, altitudo, quando in Meridianum venit, supra Horizontem: idque eadem die vel diversis diebus. Nihil enim refert. Posidonius sumsit stellam S Canobum, fulgentem & primæ magnitudinis in Argo navi. Hæc autem supra Horizontem h H S Rhodi non oriebatur, sed tantum stringebat Horizontem in S: Sed supra Alexandrinum Horizontem F R t, elevata erat arcu t S, $\frac{1}{48}$ totius peripheriæ, sive 7 gr. 30 min. Itaque arcus T s, hoc est B G, distantia erit etiam 7 gr. 30 min. Est autem juxta ipsum intervallum Rhodi & Alexandriæ 5000 stadiorum. Itaque ut 7 gr. 30 min. ad 1 gr. sive ut $\frac{1}{48}$ ad $\frac{1}{360}$, hoc est, ut 48 ad 360 ita 5000 ad $666\frac{2}{3}$ stadia, quæ debentur uni gradui. Vel ut 1 ad 48 ita 5000 ad 240000 stadia totius perimetri telluris juxta hasce Posidonii hypotheses.

Modus quartus Snellii.

Quia in prioribus Modis assumsimus duo loca B, G, sub eodem meridiano jacentia, & vero loca commoda ad hoc negotium sub diversis meridianis jacere possunt, ideo de hoc quoque casu exemplum proponendum esse duximus, & quidem Snelli.

Sit itaque A B C D Meridianus Alcmariæ, B Alcmaria. Elevatio poli h a 52 gr. $40\frac{1}{2}$ min. distantia à polo B A 37 gr. 19 min. 30 sec.

Alter locus sit P, Berga ad Zomum, Meridianus

nus A P V V distantia à polo, hoc est, complementum Elevationis (51 gr. 29 min.) A P, est 38 gr. 31 min. Itaque ducta P G perpendiculari ad A B G, differentia distantiarum à polo est B G, 71 min. 30 sec. vel 1. gr. 11. min. 30 sec.

Porro distantiam Alcmariæ à Berga, B P, Snellius invenit geodæsia operosa 34710, perticarum Rhinlandicarum: Et angulum positionis P B G 11 gr. 26 min. 2 sec. Itaque in Triangulo rectangulo P B G, datur hypotenusa *BP & angulus PBG. Itaque per probl. cap. 2 invenitur B G 34018, (pro* quibus Snellius assumit 33930. Nam detrahit 88 perticas propter stationes elevationum poli). Est autem arcus BG 71 $\frac{1}{2}$ scrupulorum, differentia Elevat. poli. Itaque ut 71 $\frac{1}{2}$ min. ad 1 gr. vel 60 min. ita 33930 (vel 34018) ad 28473 perticas pro uno gradu, vel ad numerum rotundum, 28500, sive 19 milliar. Holland. Qui sphæricam Trigonometriam callent, Ex datis, A B, A P, angulo A B P possunt invenire arcum B P 1 gr. 14 min. qui cum æquentur perticis 34710, erit 1 gr. æqualis perticis 28300 perticarum seu 18 milliar. & $\frac{4}{5}$. Sed quod hic numerus à Snelliano differt, causa est 1, quod Snellius non ipsa puncta turrium B, P, ex quibus angulum G B P est adeptus, sumsit pro electionibus poli cognoscendis, sed loca seu ædes paululum remotas ab iis. Vide eum p. 197. Eandem tamen inventum iri polorum altitudinem in turribus nemo potest dubitare. Altera causa est, quod lineas B G, B P, P G, assumit rectas, quæ tamen rectæ non sunt, etsi parvam & nullius momenti differentiam videatur hæc discrepantia creare. Sed assumatur Snelliana quantitas gradus 28500 perticarum (meą 28300 perticarum) hæ faciunt 19 $\frac{147}{150}$ mill. (meæ 18 $\frac{4}{5}$ milliar. Erit perimeter seu ambitus juxta Snellium 10, 260, 000

pertic. vel 123, 120, 000 pedum, vel 8640 milliar. Holland.

Quintus modus, primus Terrestris.

Tres sequentes modi terrestres sunt, sine cœlo & meridiana linea opus perficientes. Sit B P montis vel turris altitudo: hæc geodæticâ ratione inquirenda est. Dein termini remotissimi, à quo videri potest, vel qui ex eo videri potest, distantia P S. Et licet P S recta non sit, tamen quia totius telluris peripheriæ minima portio est, ideo pro recta sumitur: & Triangulum B P S rectangulum: in quo ex datis B P, P S, invenitur angulus B S P, cui æqualis est P R S, cujus mensura est arcus S P. Itaque ut hic arcus ad unum gradum, ita inventa distantia P S ad quantitatem unius gradus. Ex. gr. sit B P altitudo 480 passuum sive $\frac{1}{8}$ circiter milliaris Germanici. Et distantia P S puncti S, quod visum terminat, sit 40000 passuum vel 10 milliarium Germ. Itaque juxta probl. cap. 2 fiat: Vt $\overset{\text{P S}}{\underset{\text{pass. ad B P. 480 pas. ita}}{40000}}$ $\overset{\text{Sin.}}{10000000}$ $\overset{\text{Tot.}}{}$ ad 11904, Tangentem anguli B S P vel S R P vel arcus S P, nempe 41 m. Itaque ut 41 m. ad 60 m. ita 40000 pass. ad 59000 passus, hoc est 15 milliaria circiter pro uno gradu.

Vel sine Tabula sinuum & sine perimetri inventione potest inveniri semidiameter P R. Etenim ut B P ad P S ita P S ad P R, ut 480 ad 40000, ita 40000 ad 3333333 passus pro semidiametro R P.

Modus sextus, secundus Terrestris, sine distantiæ cognitione.

Verum eadem semidiameter R P etiam hoc modo concludetur & invenietur. Sit P B turris excelsa, nimirum ex foramine B demissa bolide deprehendatur altitudo 100 pass. (Vel si montis

P B

PB altitudo sit cognita ex alia geodæsia 4000 passuum. Deinde adhibito in fastigio B instrumento inveniatur angulus ultimi visus, P B S, 88 gr. 37 min. Itaque B R S erit 1 gr. 23 min.

Ex Canone Sinuum sumatur sinus 88 gr. 37 m. Et hic subtrahatur à sinu toto 10000000.

Fiatque ut Residuum ad sinum 88 gr. 37 min. ita B P 1000 passuum ad semidiametrum S R in passibus.

Modus septimus, tertius Terrestris.

Hic modus prioribus accuratior & ad praxin accommodatior videbitur, adhibens duos montes, vel altitudines quorum non altitudo sed distantia cognita sit, quæ geodætice inveniri potest. Sit B P una altitudo, mons, turris, arx, &c. S T altera, distantia T P sit quinque milliarium Germanicorum. Inveniatur per Instrumentum angulus B T R 89 gr. 45 min. & in altero monte T B R 89 gr. 55 min. Erit angulus P R S 920 min. (quia tres anguli T, B, R æquantur duobus rectis 180 gr.) Quare juxta regulam aream ut 20 gr. ad 60 gr. ita 5 milliaria ad 15 mill. pro uno gradu.

Hi sunt præcipui modi Telluris dimetiendæ. Namque ex inventa unius gradus mensura, tota perimeter, diameter, superficies & soliditas invenitur ita.

Quoniam perimeter juxta Snellium est 8640 mill. Holl. vel 10, 260, 000 pertic. Rhinlan. vel 123, 120, 000 pedum. Ideo per probl. c. 2 invenitur semidiameter Telluris $1088\frac{3}{4}$ mill. vel pertic. 16331 90 vel pedum 19598300. Superficies telluris $1881135 3\frac{3}{5}$ milliaria Holl. quadrata.

Et tota soliditas est milliarium Cubicorum 4095683 1512.

Ve-

Verum quoniam uſitatior eſt ſupputatio per Germanica milliaria, quorum quindecim unum gradum conſtituant, ideo hæc adhiberi poſſunt, ſed cum hac conditione, ut talia intelligantur milliaria, quorum xv faciant xix milliaria Hollandica, ſive ut unum milliare contineat perticas Rhinlandicas 1900, vel pedes Rhinlandicos 22800.

Erit itaque peripheria ſeu circuitus telluris talium milliarium 5400: ſemidiameter 860: ſuperficies 92781 81 mill. quadrat. Soliditas 265693384 milliarium Cubicorum.

Commodiſſima vero ſunt Italica milliaria, quorum ſexaginta uni gradui ſolent attribui. Sic enim apte unum milliare reſpondet uni minuto gradûs. Sed debet tale milliare Italicum intelligi, quod habeat perticas Rhinlandicas 475. Sic erit circuitus telluris talium milliarium 21600: ſemidiameter, 3440. Hiſce ita expoſitis, cauſæ afferendæ ſunt, cur autorum recitatæ antea dimenſiones ita diſcrepent, & quid in ſingulis deſideretur.

In primo Modo hæc occurrunt. 1. Quod in ſumenda elevatione poli erretur. 2. Quod de locis ſub eodem Meridiano dubitari poſſit. 3. Quod diſtantia non diſtincte explicetur. Et quia Arabes hoc modo uſi ſunt, ideo quæ in eorum dimenſione deſiderantur, ſunt hæc. 1. Ignota nobis eſt exacta magnitudo milliaris eorum (4000 cubitorum eſt juxta Alfraganum). 2. Non indicarunt loca, quorum elevationes ſumſerunt, & ideo de illorum diligentia non poſſumus inquirere. 3. Nec modum quo diſtantiam menſi ſunt, indicarunt.

In Eratoſthenis Dimenſione hæc animadverſionem merentur.

1. Quod arcui invento B Z 7 gr. 12 min. non addidit 15 min. pro arcu inter radium Solis X Z & verum centralem radium, qui ſumendus fuiſſet, intercepto.

2. Quod

2. Quod Syenen & Alexandriam sub eodem Meridiano jacere non probavit.

3. Quod umbrarum terminus non accurate possit notari, & præterea *loca* circa Syenem ad 150 stadia hoc habeant, quod sine umbra sit stylus.

4. Quod distantiam inter Syenen & Alexandriam assumsit juxta vulgi opinionem, quæ ἀκρίβειαν non curat: Neque stadiorum magnitudo nobis certo constet.

In Posidonii Modo hæc vitia inesse censentur.

1. Quod Canobum non attolli existimaverit supra Rhodi Horizontem, cum tamen 2 gr. attollatur: certe non potuit scire, quod accurate stringat.

2. Quod distantiam inter Rhodum & Alexandriam per conjecturas & vulgaria itinera determinavit.

3. Quod ipsius stadiasmus non satis determinatus sit.

4. Quod dubium sit, An Alexandria & Rhodus sub eodem Meridiano jaceant, &c.

In Modis terrestribus hic inest defectus, 1. quod facile peccetur in montium exacta dimensione. 2. Extremum visus punctum accurate sciri non potest, tum propter refractiones, tum propter oculorum debilitatem.

Hæc de Telluris circuitu maximo, semidiametro, superficie & soliditate dixisse sufficiat. Possemus ex soliditate de pondere ejus judicare, si corpus similare esset: sed quoniam diversi ponderis partes, quarum proportio nos latet, illi insunt, ideo non nisi facta suppositione pondus determinari potest.

Animadversione dignum est, quod Telluris semidiameter sit modulus & mensura omnium cælestium dimensionum tam in assignandis distantiis planetarum à Tellure & à se invicem, quam in magnitu-

gnitudine eorum ſupputanda. Ita dicimus Solem abeſſe à Tellure Semidiametris 1200 circiter, Lunam 40, &c.

Cæterum cum in Geographia non tantum majores Telluris circulos, ut Æquatorem, &c. ſed etiam parallelos Æquatoris conſideremus, ideo etiam determinandum, quot milliaria vel perticæ reſpondeant uni gradui in ſingulis parallelis. Perticarum numerationem ex Snellio deſumſimus, milliaria ipſe ſupputavi: nempe 1900 pert. pro milliar. German. 1500 pro Belgico, ſed 475 pro Italico.

Tabula quantitatis unius Gradus in ſingulis Parallelis.

Gradus, quibus paralleli diſtant ab Æquatore, ſive Elevatio poli parallelorum.	Perticæ unius gr.	Milliaria Holland. *mill.* *part.*	Milliaria German. *min.*	Milliar. Italica. *min.*
Æquat.	28500	19.	15. 0	60.
1	28496	18. 1496	14. 59	59. 56
2	28483	18. 1483	14. 59	59. 55
3	28461	18. 1461	14. 58	59. 52
4	28431	18. 1431	14. 57	59. 50
5	28392	18. 1392	14. 56	59. 46
6	28344	18. 1344	14. 55	59. 40
7	28288	18. 1288	14. 53	59. 37
8	28223	18. 1223	14. 51	59. 24
9	28149	18. 1149	14. 48	59. 12
10	28067	18. 1067	14. 46	59. 4
11	27976	18. 976	14. 43	58. 52
12	27877	18. 877	14. 40	58. 40
13	27769	18. 769	14. 37	58. 28
14	27653	18. 653	14. 33	58. 12
15	27529	18. 529	14. 29	58.

Latitudo.	Perticæ unius gr.	Milliaria Holland. mill.	part.	Milliaria German. min.	Milliar. Italica. min.
16	27653	18.	453	14. 25	57. 40
17	27255	18.	255	14. 21	57. 20
18	27105	18.	105	14. 16	57. 4
19	26947	18.	0	14. 11	56. 44
20	26781	18.		14. 6	56. 24
21	26607	17.	1107	14. 0	56. 0
22	26425	17.	925	13. 54	55. 36
23	26234	17.	734	13. 48	55. 12
24	26036	17.	536	13. 42	54. 48
25	25830	17.	330	13. 36	54. 24
26	25616	17.	116	13. 29	54. 0
27	25394	16.	1394	13. 22	53. 28
28	25164	16.	1164	13. 15	53. 0
29	24927	16.	927	13. 7	52. 28
30	24681	16.	681	13. 59	51. 56
31	24429	16.	429	12. 51	51. 24
32	24169	16.	169	12. 43	50. 52
33	23902	15.	1402	12. 35	50. 20
34	23628	15.	1128	12. 26	49. 44
35	23346	15.	846	12. 17	49. 8
36	23057	15.	557	12. 8	48. 32
37	22761	15.	261	11. 59	47. 56
38	22458	15.		11. 49	47. 16
39	22149	14.	1149	11. 39	46. 36
40	21832	14.	832	11. 29	46.
41	21509	14.	509	11. 19	45. 16
42	21180	14.	180	11. 9	44. 36
43	20843	13.	1343	10. 58	43. 52
44	20501	13.	1001	10. 47	43. 8
45	20152	13.	652	10. 36	42. 24

Latitudo.	Perticæ unius gr.	Milliaria Holland.		Milliaria German.		Milliar. Italica.	
		mill.	*part.*		*min.*		*min.*
46	19798	13.	298	10.	25	41.	40
47	19437	13.	0	10.	14	41.	0
48	19070	12.	1070	10.	2	40	8
49	18698	12.	698	9.	50	39.	22
50	18319	12.	319	9.	38	38.	32
51	17936	11.	1436	9.	26	37.	44
52	17546	11.	1046	9.	14	37.	0
53	17152	11.	652	9.	2	36.	8
54	16752	11.	252	8.	49	35.	26
55	16347	10.	1347	8.	36	34.	24
56	15937	10.	937	8.	23	33.	32
57	15522	10.	522	8.	10	32.	40
58	15103	10.	103	7.	57	31.	48
59	14679	9.	1179	7.	44	31.	0
60	14250	9.	750	7.	30	31.	0
61	13817	9.	317	7.	16	29.	4
62	13380	8.	1380	7.	2	28.	8
63	12939	8.	939	6.	48	27.	12
64	12494	8.	494	6.	34	26.	16
65	12045	8.	45	6.	20	25.	20
66	11592	7.	1092	6.	6	24.	24
67	11136	7.	636	5.	52	23.	28
68	10676	7.	176	5.	38	22.	32
69	10213	6.	1213	5.	23	21.	32
70	9748	6.	748	5.	8	20.	32
71	9279	6.	279	4.	53	19.	32
72	8807	5.	1307	4.	38	18.	32
73	8333	5.	933	4.	23	17.	32
74	7846	5.	346	4.	8	16.	32
75	7376	4.	1376	3.	53	15.	32

Latitudo.	Perticæ unius gr.	Milliaria Holland. mill.	part.	Milliaria German. min.	Milliar. Italica. min.
76	6895	4.	895	3. 38	14. 32
77	6411	4.	411	3. 23	13. 32
78	5925	3.	1425	3. 8	12. 32
79	5438	3.	938	2. 25	11. 28
80	4949	3.	449	2. 36	10. 24
81	4458	2.	1458	2. 20	9. 20
82	3966	2.	966	2. 5	8. 20
83	3473	2.	473	1. 50	7. 20
84	2979	1.	1479	1. 34	6. 12
85	2484	1.	984	1. 18	5. 12
86	1988	1.	488	1. 3	4. 12
87	1492	0.	1492	0. 47	3. 12
88	995	0.	995	0. 31	2. 4
89	497	0.	497	0. 16	1. 4
90	0	0.	0	0. 0	0. 0

CAPUT V.

De *Motu Telluris*.

MOtus Telluris Pythagoricus ſive circumrotatio (non tremor vel concuſſio illa), cauſa eſt plerarumque apparentiarum cœleſtium juxta Copernicanos, cum ſine illo unuſquiſque locus perpetuam harum conſtantiam habiturus fuiſſet. Sed nulla eſt Telluris affectio, de qua major atque ſeverior ſit diſputatio, cum etiam non ita dudum cenſuram Romanæ Eccleſiæ paſſa ſit. Quoniam autem admodum veriſimile multis videtur, eum dari, ideo paucis eum explicare conabor.

Solem, Lunam, omneſque cœli ſtellas apparere ſingulis diebus, hoc eſt, ſpatio 24 horarum ab Oriente ad Occidentem moveri, & ad eadem fere

cœli

major sit Tellure, stellæ vero fixæ vel millies majores, cui non verisimilius fiat, Tellurem rotari circa suum axem motu naturali, quam tanta corpora incredibili pernicitate de loco in locum moveri?

4. Quoniam omnes Astronomi illustriores cum Tychone coacti apparentiis jam negant Orbes solidos, quibus antiqui ad faciliorem stellarum motus hypothesin utebantur, ideo multo incredibilior videtur illarum circumlatio circa Tellurem. Negant autem orbes solidos, quia si hi essent, concedenda esset penetratio orbium mutua, cum quidam planetæ in alterius alicujus sphæra deprehendantur frequenter.

5. Nulla ratio reddi potest, cur stellæ circa Tellurem moveantur, cum contra, cur Terra & reliqui planetæ circa Solem cum reliquis planetis moveatur, aliqua possit dari ratio.

6. Quia nec polus, nec axis est realis circa quem stellæ ferri ponuntur: contra in Tellure & polus & axis est.

7. Quia multo facilior est navigatio ab Occidente in Orientem, quam ab Oriente in Occidentem. Etenim ex Europa in Indiam navigatur mensibus circiter quatuor, ex India in Europam reditur sex mensium spatio circiter. Nimirum quia in illa navigatione in eandem plagam cum Tellure moventur: in hac vero in contrariam.

8. Quia omnes apparentiæ cœlestes, ortus, occasus syderum, dierum incrementum, &c. possunt explicari, si Tellurem moveri ponamus. Inprimis autem hujus hypothesis commoditas & necessitas conspicitur in admirandis illis Planetarum affectionibus, ad quas explicandas Ptolomaïci multos circulos Epicyclos & Eccentricos sine ulla ratione excogitare coguntur: Copernicani autem illas ex Telluris motu secundo circa Solem facili negotio

deducunt ita, ut manifestam illarum causam reddant, & adeo facilem, ut vel indocti illam capere possint, nimirum 1. Cur planetæ interdum retrogradi videantur, & quidem Saturnus sæpius & diutius quam Jupiter, Jupiter quam Mars, &c. interdum celeriori motu ferri, interdum stationarii esse. 2. Cur Venus & Mercurius nunquam possint tota nocte conspicui esse. 3. Cur Venus numquam majori à Sole intervallo, quam sexaginta graduum, Mercurius non majori, quam triginta graduum intervallo discedat, & ideo nunquam oppositi conspiciantur Soli. 4. Cur Venus ejusdem diei & vespere post Solem & mane ante Solem possit conspici.

Plures apparentias afferre supersedeo: sed illæ præcipuæ sunt, ex quibus ego existimo argumentum magni momenti peti hujus motus Telluris, cum per hunc adeo apposite & jucunde explicentur, ut admirandum potius esset, si Tellus non moveretur talibus apparentibus phænomenis.

Hæc sunt faciliora argumenta, quibus Copernicani Motum Telluris evincere volunt, quæ etsi Apodictica non sint, tamen admodum probabilem reddunt hanc hypothesin præ illa, quæ cœlum moveri ponit. Alterutrum enim admittendum est.

Illæ vero rationes, quas quidam in contrarium afferunt, facili negotio dissolvuntur: sunt enim hæ: 1. Terram esse ineptam ad motum propter gravitatem. 2. Partes telluris moveri naturaliter motu recto ad centrum, ideo circularem motum esse contra naturam ejus. 3. Si tellus moveretur, lapidem è turri demissum non posse cadere ad pedem turris. 4. Globum è tormento explosum versus Orientem ad metam aliquam (vel etiam si avis quædam ad Orientem volaret), non posse hanc attingere, si meta cum tota Tellure versus

cœli loca redire, nemini vel ex vulgo ignotum eſt. Oportet itaque vel ipſas moveri revera, vel nos moveri, atque noſtrum motum imputari ſtellis. Etenim ſi duæ res diſtantiam mutent, alterutra ad minimum mota fuit; quod axioma manifeſtiſſimum eſt.

Terram ſtare, ſtellas cum cœlo moveri, vulgaris fuit & eſt opinio Aſtronomorum, qui Ptolomaïci vocantur: ſed ſtellas ſuum conſtanter tenere locum, & terram circumgyrari circa ſuum centrum olim defenderunt Pythagorici, quorum unus fuit celeberrimus Ariſtarchus Samius, qui propter hujus placiti defenſionem ab adverſario & inimico ſuo accuſatus eſt violatæ religionis coram Areopagitis, ſed abſolutus judicum ſententia. Cæterum paucos reperit adſtipulatores hoc dogma, ita ut multis ſeculis oblivione quaſi ſepultum fuerit: adeo nulla ejus in ſcholis vel mentio facta, donec Copernicus Aſtronomus inſignis ante duo circiter ſecula magnum ei conciliavit nomen, atque effecit, ut plurimi Aſtronomi & quidem excellentes dogma hoc amplecterentur atque multis rationibus confirmarent: inter quos non ita pridem floruerunt Dominus Keplerus Cæſarum Mathematicus, Galilæus de Galilæo Italus, & Magni Hetruriæ Ducis Mathematicus, & Lansbergius Belga. Et quoniam duplex nobis deprehenditur cæleſtium corporum motus, primus, quo omnes ſtellæ tam fixæ quam planetæ pari tempore, nempe 24 horis, circa tellurem ferri videntur, atque oriri, meridiem agere & occidere: Secundus, qui proprius dicitur, quo planetæ diverſo motu ab Occidente ad Orientem, ut etiam ſtellæ fixæ ferri obſervantur: Ptolemaïci utrunque hunc motum ipſis Stellis ſeu Orbibus ineſſe affirmant: Copernicani autem primum illum motum ſolius Telluris non circumlationi de loco in locum, ſed ejus in loco ſuo manen-

manentis rotationi circa suum axem ab Occidente in Orientem (qualis omnibus stellis indita videtur) asscribunt : Secundo autem illo motu stellas fixas & Solem etiam liberant , & horum apparentes motus Telluris circumlationi circa Solem atque axis inclinationi attribuunt , reliquis tamen planetis eum relinquunt : nimirum Solem planetam esse negant , sed Tellurem in ejus locum reponunt : Solem vero in Ptolemaïcum Telluris locum , *nimirum* Centrum totius mundi *(subtilem illam differentiam Copernici non jam specto)* , utpote qui Telluri , Saturno, Jovi , Marti , Veneri & Mercurio sit causa circumeundi.

Rationes hujus dogmatis sunt hæ.

1. Quoniam tantus est numerus stellarum , quæ horis 24 circa Tellurem circuitum videntur perficere , & hæc apparentia per unius Telluris manentis *in* suo *loco* motum explicari potest , ideo magis rationi *consentaneum* est, hunc statuere , quam illum : sicut nobis in navi sedentibus , & appropinquantibus ad stationem multarum navium , quæ apparent nobis appropinquare , non ideo hisce motum asscribimus. Et omnino cum natura non soleat facere per plura, quod per pauca potest , verisimile est, in hac quoque re illud observatum esse.

2. Quia incredibilis & omnem cogitationem superans celeritas, motus stellarum illius foret : Etenim cum infinito fere spatio à Tellure absint , & vastissimus orbis illis percurrendus sit , uno horæ minuto ad minimum per centena millia milliarium ferri deberent. Contra, si Telluri motus adscribatur hic primus, manet hæc in suo loco, neque de minima celeritate timendum est , quia circa suum axem rotatur.

3. Accedit argumento huic majus robur , si comparemus vastitatem corporum cælestium cum terrestri. Etenim cum Sol ad minimum ducenties

major

major sit Tellure, stellæ vero fixæ vel millies majores, cui non verisimilius fiat, Tellurem rotari circa suum axem motu naturali, quam tanta corpora incredibili pernicitate de loco in locum moveri?

4. Quoniam omnes Astronomi illustriores cum Tychone coacti apparentiis jam negant Orbes solidos, quibus antiqui ad faciliorem stellarum motus hypothesin utebantur, ideo multo incredibilior videtur illarum circumlatio circa Tellurem. Negant autem orbes solidos, quia si hi essent, concedenda esset penetratio orbium mutua, cum quidam planetæ in alterius alicujus sphæra deprehendantur frequenter.

5. Nulla ratio reddi potest, cur stellæ circa Tellurem moveantur, cum contra, cur Terra & reliqui planetæ circa Solem cum reliquis planetis moveatur, aliqua possit dari ratio.

6. Quia nec polus, nec axis est realis circa quem stellæ ferri ponuntur: contra in Tellure & polus & axis est.

7. Quia multo facilior est navigatio ab Occidente in Orientem, quam ab Oriente in Occidentem. Etenim ex Europa in Indiam navigatur mensibus circiter quatuor, ex India in Europam reditur sex mensium spatio circiter. Nimirum quia in illa navigatione in eandem plagam cum Tellure moventur: in hac vero in contrariam.

8. Quia omnes apparentiæ cœlestes, ortus, occasus syderum, dierum incrementum, &c. possunt explicari, si Tellurem moveri ponamus. Inprimis autem hujus hypothesis commoditas & necessitas conspicitur in admirandis illis Planetarum affectionibus, ad quas explicandas Ptolomaïci multos circulos Epicyclos & Eccentricos sine ulla ratione excogitare coguntur: Copernicani autem illas ex Telluris motu secundo circa Solem facili negotio dedu-

deducunt ita, ut manifestam illarum causam reddant, & adeo facilem, ut vel indocti illam capere possint, nimirum 1. Cur planetæ interdum retrogradi videantur, & quidem Saturnus sæpius & diutius quam Jupiter, Jupiter quam Mars, &c. interdum celeriori motu ferri, interdum stationarii esse. 2. Cur Venus & Mercurius nunquam possint tota nocte conspicui esse. 3. Cur Venus numquam majori à Sole intervallo, quam sexaginta graduum, Mercurius non majori, quam triginta graduum intervallo discedat, & ideo nunquam oppositi conspiciantur Soli. 4. Cur Venus ejusdem diei & vespere post Solem & mane ante Solem possit conspici.

Plures apparentias afferre supersedeo: sed illæ præcipuæ sunt, ex quibus ego existimo argumentum magni momenti peti hujus motus Telluris, cum per hunc adeo appositè & jucunde explicentur, ut admirandum potius esset, si Tellus non moveretur talibus apparentibus phænomenis.

Hæc sunt faciliora argumenta, quibus Copernicani Motum Telluris evincere volunt, quæ etsi Apodictica non sint, tamen admodum probabilem reddunt hanc hypothesin præ illa, quæ cœlum moveri ponit. Alterutrum enim admittendum est.

Illæ vero rationes, quas quidam in contrarium afferunt, facili negotio dissolvuntur: sunt enim hæ: 1. Terram esse ineptam ad motum propter gravitatem. 2. Partes telluris moveri naturaliter motu recto ad centrum, ideo circularem motum esse contra naturam ejus. 3. Si tellus moveretur, lapidem è turri demissum non posse cadere ad pedem turris. 4. Globum è tormento explosum versus Orientem ad metam aliquam (vel etiam si avis quædam ad Orientem volaret), non posse hanc attingere, si meta cum tota Tellure versus

Orientem moveretur: vel saltem celeriorem fore attactum, quam si ad Orientem emissus esset globus. 5. Neque turres neque ædificia consistere posse, sed propter illum Telluris motum collapsura esse, neque homines à vertigine immunes fore. 6. Quia videmus, inquiunt, stellas mutare locum, non autem Tellurem. 7. Quia tellus est in centro mundi: centrum autem non movetur. 8. Quia Sacræ literæ stabilitatem Telluris confirmant.

Etenim ad hæc Copernicani respondere solent hunc in modum. Ad primum, negando totam Tellurem gravem esse: namque gravitas est partium ad totum homogeneum tendentia: & talis gravitas quoque in Lunæ partibus & Solis detecta est, neque tamen Luna vel Sol gravis dicitur.

Ad secundum dicunt, motum illum rectum esse partium Telluris, non totius Telluris, atque hujus circularem motum non impedire illarum rectilineam lationem, quod declaratur à partibus Lunæ & Solis.

Ad tertium respondetur triplici modo. 1. Primo enim gravia talia non ad centrum primario feruntur ad ipsam Tellurem, & ideo brevissima linea ad superficiem ejus: brevissima autem est hæc, quæ turri respondet sicut ferrum non ad centrum magnetis, sed ad magnetem tendit. 2. Totus aër adhæret Telluri & cum hac movetur, ideo etiam talia gravia demissa simul hunc circularem motum acquirunt & moventur tanquam in vase. 3. Gassendus crebra experientia demonstravit, quod si ex moto corpore aliquid projiciatur, hoc projectum etiam illo motu corporis moveri, ex. gr. lapidem dejectum è fastigio mali navis celerrime motæ, tamen non relinqui à navi, sed ad pedem mali decidere: Et è pede mali explosum perpendiculariter è sclopeto globum, rursus perpendicula-

diculariter decidere. Itaque allata objectio nihil valet.

Ad quartum reſpondetur eodem modo, ut ad tertium.

Ad quintum dicimus tale quid locum non habere, quia motus eſt æquabilis, nec in aliud corpus impingit, & ædificia tanquam corpora gravia & Telluri homogenea moventur tanquam in navi. Etenim in navi celerrime etiam vel tardiſſime mota, *ſi modo æquabilis ſit navigatio, hoc eſt, ſine fluctibus & aquâ planâ deprehendimus erecta corpora non everti, imo pocula vino plena nihil effundere.* Ad ſextum, dicimus mutationem *loci ſtellarum* non ſentiri, ſed ſitus reſpectu noſtri mutationem deprehendimus : poteſt autem hæc ſitus mutatio animadverti & eſſe, ſive nos cum Tellure ſive nobis immotis ſtellæ moveantur, vel etiam & nos & ſtellæ.

In ſeptima objectione & major & minor falſa eſt, vel ſaltem dubia.

Ad octavum reſpondetur, 1. Scripturam Sacram in rebus phyſicis loqui ſecundum apparentiam & vulgi captum, ex. gr. quando Luna cum Sole dicitur magnum luminare quod ad noctem illuſtrandam creatum ſit, cum tamen nec Luna magna ſit, reſpectu ſtellarum & telluris, nec proprium lumen habeat, neque omnibus noctibus illuminet terram. Ita Solem ab extremitate ire & ad extremitatem redire dicit Scriptura, cum tamen revera talis extremitas nulla ſit. Ita in Jobi libro attribuitur Telluri figura plana & quadrata, cui columnæ ſint ſuppoſitæ, quibus innitatur, quod quidem haudquaquam ita intelligendum eſſe, vel vulgus novit. Plura loca adduci poſſent: ſed ſufficiunt hæc. Namque ſacræ literæ nobis non ad philoſophandum ſed ad pietatem colendam conceſſæ ſunt. 2. Loca quædam Scripturæ adduci ſolent,

quæ non de immobilitate ejus, ſed de conſtantia & duratione loquuntur, ut locus ille quem è Jobo attulimus.

Ita paucis enarravimus, qualis ſit motus, qui à Copernicanis Telluri aſſcribitur, cujus accuratior explicatio in Aſtronomia ſolet adhiberi. Eo autem ſuppoſito, applicanda erunt ad Tellurem omnia illa, quæ in circumrotato globo ſpectari ſolent, nempe: Axis, circa quem rotatur, eſt una ex diametris: Poli, ſunt extremitates axium ſeu duo puncta, quæ non moventur: tertio circulus maximus ſeu peripheria, juxta quam fit circumrotatio, & ejus paralleli. Nunc de quantitate illius motus ſeu celeritate videamus. Motus primus, quo circa ſuum axem Tellus convertitur, non poteſt in tota Tellure ſpectari, ſed in diverſis locis diverſus eſt, nempe quo locus Æquatori propior eſt, eo majori celeritate & ſpatio movetur; quo propior polo, eo tardius & minori ſpatio: maximus vero eſt in locis, quæ in Æquatore jacent. Etenim quoniam viginti quatuor horis quilibet telluris locus circumvolvitur per peripheriæ integræ ſpatium, nempe 360 gradus, ideo ſpatium unius horæ invenitur, ſi 360 dividantur per 24; quotus enim eſt quindecim graduum: Hi gradus ſunt, quibus locus in Æquatore vel extra eum jacens circumvolvitur in una hora: faciunt autem ſi in Æquatore locus jacet, milliaria Germanica 225: unde quatuor horæ minutis volvetur per unum gradum, hoc eſt, quindecim milliaria, & in uno horæ minuto per $3\frac{3}{4}$ milliaria.

Sed loca extra Æquatorem verſus polum alterutrum jacentia, ejuſdem horæ ſpatio per totidem quidem gradus ſed multo minores rotantur, nimirum eadem eſt ratio inter motus celeritatem & iter duorum locorum, quæ eſt inter ſinus arcuum, quibus illa loca à polo diſtant. Ex gr. Amſteloda-

mi

mi distantia ab Æquatore, seu Elevatio poli est 25 gr. 23 min. Itaque distantia à polo est 37 gr. 37 min. cujus sinus 61037. Sumamus alterum locum esse in Æquatore cujus distantia à polo est 90 graduum, hujus sinus 100000. Et vero locus sub Æquatore quatuor minutis horæ fertur per quindecim milliaria, & una hora per 225. Quare per regulam aurcam,

Ut 100000 ad 61037, ita 15 ad 9 milliaria.

Vel, ita 225 ad 135 milliaria,

Itaque Amstelodamum hoc motu singulis horis fertur per 135 milliaria, & quatuor horæ minutis per novem.

Sed multo facilior est hujus inventio per Tabulam, quam in præcedentis capitis fine posuimus. Quoniam enim facta divisione 360 graduum per 24 horas, deprehendimus singulis horis quemlibet locum moveri per quindecim gradus sui circuli, & ideo per unum gradum moveri quatuor minutis horæ, ideo si cum loci propositi elevatione poli vel distantia ab Æquatore ingrediamur Tabulam illam, inveniemus ad gradus Elevationis datæ adscripta milliaria, quæ debentur motui propositi loci spatio quatuor horæ minutorum. Ex. gr. Stockholmiæ Elevatio poli est 60 gr. circiter. & in Tabula ad gradum 60, invenio respondere uni gradui milliaria septem. Itaque dico Holmiam quatuor horæ minutis moveri vel gyrari per tot milliaria.

Tantus est motus primus spectatus in Telluris locis. Sed motus secundus est totius Telluris de loco in locum, & omnes partes seu loca moventur æquali celeritate & per æquales peripherias. Hujus quantitas ex Telluris à Sole distantia dependet, & perficitur integro anno, atque adeo singulis diebus Tellus perambulat unum circiter gradum, & in una hora duo minuta cum dimidio.

De Tertio Telluris motu, quoniam difficiliorem habet contemplationem, Aſtronomis agendum relinquo, quia in Aſtronomia ejus ſupponendi neceſſitas eſt. Origanus quidem de ſecundo Motu etiam controverſiam movit, exiſtimans primum ſolum Telluri convenire, ſecundum autem ſoli & ſtellis fixis relinquendum eſſe : ſed apparentiæ in motibus planetarum, quas antea attulimus, ſecundum Telluris motum ſatis adſtruunt.

CAPUT VI.

De ſitu ſeu loco Telluris reſpectu Planetarum & Stellarum.

COnſideratio ſitus Telluris in toto hoc Mundi Syſtemate reſpectu reliquorum Planetarum affinem habet contemplationem ei, quam de Motu Telluris in præced. cap. attulimus. Communis enim ſententia Philoſophorum & Aſtronomorum Ptolomaïcorum ſtatuit, Tellurem occupare Centrum hujus Univerſi, ita ut in medio ſit omnium ſtellarum & Planetarum. Copernicani vero cum antiquis Pythagoricis collocant Solem in centro omnium ſtellarum, Tellurem vero tanquam planetam inter Martem & Venerem conſtituunt, atque annuo curſu circa Solem circumferri arbitrantur, quod ex diagrammate melius intelligitur. In eo tamen duæ hæ diſcrepantes ſententiæ conveniunt, quod utraque fatetur, in Tellure eſſe centrum motus illius primi, quo ſtellæ ſpatio 24 horarum circumferri nobis videntur. Hac enim hypotheſi & Aſtronomia & Geographia indiget: ita ut ſive Ptolomaïcam ſive Pythagoricam ſententiam ſequaris, nihil ideo firmitati & certitudini vel Aſtronomiæ Generali, & Geographiæ decedat. Differentia enim opinionum in hoc conſiſtit, quod

quod Ptolomaïci motum hunc ipsis stellis volunt inesse, Pythagorici quiescentibus stellis Telluri eum assignant; quorum neutrum vel Astronomiæ communi vel Geographiæ necesse est statuere.

Juxta Ptolomaïcos situs Telluris ad planetas & stellas fixas est hic, Tellus, Luna, Mercurius, Venus, Sol, Mars, Jupiter, Saturnus, Stellæ fixæ.

Juxta Copernicanos talis : Sol in medio Systematis mundi tanquam Cor & focus collocatus est, post eum Orbita Mercurii, Veneris, Telluris, Martis, Jovis, Saturni, Stellarum fixarum.

Si quæras, quantum Tellus & nos in Tellure existentes distemus à Planetis, sciendum est, non esse unam & eandem perpetuo distantiam, sed singulis diebus mutari, & propterea Astronomi tres distantiarum gradus recensent, Minimam, Mediam, Maximam. Media distantia Telluris à reliquis Planetis juxta plurimos Astronomos est hæc :

A Luna distat semidiametris suis 60.
A Mercurio 110.
A Venere 700.
A Sole 1150.
A Marte 5000 circiter.
A Jove 11000 circiter.
A Saturno 18000.

Verumenimvero omnino incerta est Martis, Jovis, Saturni & stellarum fixarum distantia, ob defectum parallaxis. In Copernicana Hypothesi distantia variatur non tantum à Planetarum motu, sed etiam à motu ipsius Telluris.

Rationes utriusque sententiæ, Ptolomaïcæ nimirum & Copernicanæ, de situ Telluris sunt eædem fere cum eis, quas in præcedenti capite de Motu Telluris attulimus: cum hoc enim magnam habet affinitatem hæc disputatio. Si enim secundum motum, qui proprius dicitur, Soli tribuas, non Sol sed Tellus erit in medio: si vero Telluri,

non Tellus sed Sol in medio erit. Pro Copernicanorum nimirum sententia adduci possunt hæc:

1. Sol non tantum fons lucis est, quæ tanquam clarissima fax illuminat Tellurem, Lunam, Venerem & reliquos sine dubio planetas, sed etiam focus caloris & Vitalis Spiritus quo totum hoc universum foveri & sustentari videtur. Ideo medium locum omnium obtinere, & hos circa eum moveri probabile.

2. Verisimilius est Tellurem circa Solem moveri, ut cum reliquis Planetis ab eo lumen & calorem accipiat; quam Solem circa Tellurem ferri, cum is ab hac nihil accipiat.

3. Sole collocato in medio, redditur aliqua causa, quare reliqui planetæ & tellus circa eum ferantur, nimirum quia Sol vastissimum corpus est & magnis viribus præditum, ideo reliquos Planetas ad motum excitat. Et imprimis hæc ratio locum habet, si Kepleri hypotheses de motibus Planetarum amplectamur.

4. Solem circa axem suum rotari probant observationes Galilæi & Scheineri de Maculis solaribus. Hac igitur ratione reliquis planetis circumeundi causa existit, nec videtur ei alius motus attribuendus.

5. Si Telluri locum inter Martem & Venerem, Soli vero centrum attribuamus, apte respondet motus singulorum planetarum distantiæ à centro, quod in Ptolomaïca hypothesi non fieri patet ex Motuum Solis, Veneris & Mercurii consideratione.

6. Apparentiæ illæ cœlestes, quibus in priori capite ad Motum Telluris secundum probandum usi sumus, valent quoque ad locum hunc, quem dixi, Telluri attribuendum, nimirum retrogradus planetarum cursus, statio, Veneris & Mercurii mirabiles apparentes motus, &c. Etenim motus

ille

ille ſecundas Telluris, hunc Telluris locum & ſitum præſupponit, vel proxime ſibi conjunctum habet. Eſt vero hoc argumentum meo quidem judicio præcipuum. Ex primo autem Telluris motu nihil pro ſitu Telluris colligendo deſumi poteſt: namque Tellus in centro Mundi eſſe poteſt, ſi abſque ſecundo eſſet, ut etiam Origanus ſtatuit.

7. Sic quoque commode explicatur variatio diſtantiæ planetarum à Tellure. Verumenimvero Ariſtotelici cum Ptolomaïcis ſententiam Pythagoricorum pluribus impugnant argumentis, & Telluri centrum pro loco vendicare conantur hiſce rationibus. 1. Gravia feruntur ad centrum mundi. Tellus autem graviſſimum corpus eſt: itaque centrum illud occupat. 2. Gravia à Tellure diſcederent verſus centrum univerſi, niſi in Tellure hoc centrum eſſet. 3. Centrum eſt locus ignobiliſſimus, & Tellus etiam pars ignobilis hujus Univerſi: Itaque centrum occupabit. 4. Si Tellus eſſet extra mundi & ſtellarum motus centrum, tunc ſtellæ & conſtellationes quibuſdam anni temporibus & diebus viderentur majores, quam aliis. 5. Neque media cœli pars ſemper conſpicua foret, ut oriente Tauro, occideret Scorpius, &c. 6. Neque æquinoctia forent. 7. Neque Luna eclipſata oriente Sol occideret, &c. 8. Neque ſingulis gradibus in cœlo in Tellure reſponderet æqualis milliarium numerus.

Rationes has Ariſtotelicas Copernicani facili opera diluunt. Prima enim & ſecunda refellitur, quoniam gravium motus non ad centrum univerſi, ſed ad corpus homogeneum eſt, ut ex partibus Lunæ, Solis, Magnetis probatur. Tertia ratio falſam aſſumit Majorem & Minorem. Namque & centrum nobilis locus eſt, & Tellus non ignobilis. Reliquæ rationes refutantur facile per

Diagrammata, hoc ſaltem præſuppoſito, Telluris à Sole ſeu Centro diſtantiam, utut magna ſit, tamen ſi ad ſtellarum fixarum diſtantiam à Sole comparetur, tam parvam eſſe, ut nullam ad eam proportionem habeat: hoc autem videtur nonnullis magnum poſtulatum in Aſtronomia Copernicana.

Cæterum ad hunc locum pertinet explicatio theorematis, diſtantiam ſtellarum fixarum & ſuperiorum planetarum, Martis, Jovis & Saturni, tantam eſſe à Tellure, ut ſemidiameter Telluris nullam habeat ad eam proportionem: Lunæ vero, Veneris & Mercurii diſtantiam tantam non eſſe. De Sole dubium eſt adhuc: certe ſi quæ eſt ſemidiametri Telluris ad diſtantiam Telluris à Sole proportio, ea admodum exilis erit.

Probatur autem theorema ita. 1. Stellæ fixæ, & planetæ ſuperiores eodem momento oriri nobis apparent, quo per ſupputationem factam oriri apparerent, ſi in centro Telluris conſtituti eſſemus. Itaque diſtantia noſtri loci à centro telluris hoc eſt ſemidiameter ad diſtantiam fixarum nullam habet proportionem. 2. Si ſtellæ fixæ vel unius ſuperiorum planetarum altitudinem meridianam vel aliam Inſtrumento capiamus, deprehendimus eandem, ac ſi in centro Telluris eam obſervaſſemus; itaque ſemidiameter Telluris evaneſcit reſpectu iſtius diſtantiæ. 3. Si aliqua eſſet proportio, tunc diſtantia duarum ſtellarum minor deprehenderetur circa Horizontem, quam circa Meridianum, quia in hoc ſitu propiores ſunt Telluri una fere ſemidiametro Telluris.

Idem de Sole valet, namque illius diameter non deprehenditur major in Meridiano, quam cum adhuc in Horizonte eſt.

Lunæ vero diameter in Meridiano obſervatur paulo major, quam cum in Horizonte eſt. Itaque

in

in Meridiano aliquantulum propior est nobis, nempe una fere semidiametro Telluris.

CAPUT VII.

De telluris substantia & constitutione.

CONsideravimus in præcedentibus capitibus quatuor generales Telluris affectiones seu proprietates, nulla habita ratione ipsius substantiæ seu essentiæ. Hanc vero illis explicatis jam contemplari convenit, ut quale corpus sit Terra, quomodo partes ejus cohæreant, sciamus: quod etsi magis Physicum videatur, tamen quoniam ad perfectam Telluris cognitionem requiritur, paucis de eo agemus, accuratam hujusce theoriam Physico relinquentes.

PROPOSITIO I.

Ex quibus corporibus simplicibus & similaribus Tellus constet sive composita sit, exponere.

Diversæ sunt super hac re Philosophorum opiniones. Peripatetici quatuor numerant Telluris & totius sublunaris Orbis elementa, vulgo satis jam nota, Ignem, Aërem, Aquam & Terram. Multi ex veteribus, ut Democritus, Leucippus, statuebant, totum mundum constare ex minimis particulis solidis, quæ tantum variis figuris & magnitudine differant: eosdem multi è recentioribus sequuntur, & nuper Cartesius conatus est juxta talem hypothesin omnia naturalia phænomena explicare.

Chymici tria ponunt principia, Solem, Sulphur & Mercurium, quibus Caput Mortuum quidam recte addunt, cum tria illa sint fœcunda. Mihi sepositis ambiguis vocabulis & rebus bene expensis quinque videntur esse prima simplicia corpora, nempe, Aqua, Oleum seu Sulphur, Sal, Terra &

Spiritus quidam, quem acidum nonnulli appellant, ſive is ſit Mercurius Chymicorum. Etenim omnia corpora & partes Telluris reſolvuntur in quinque illas elementares ſubſtantias. Non tamen negaverim, illas ipſas non tam eſſentia interna, quam ſingulari figurarum & magnitudinum varietate differre.

Ex hiſce proinde corporibus tota Tellus conſtat, quæ multis modis commixta ſunt, unde tanta corporum varietas exiſtit, quæ diverſa à ſe invicem & ſimilaria apparent. Verum de hiſce accuratior explicatio ad Phyſicam pertinet, ubi plenius aliquando iſta tractabimus.

Propositio II.

Tellus dividitur in partem ſiccam & liquidam, ſive in Terram & Aquam, quibus alii atmoſphæram adjungunt.

Vulgaris hæc eſt Geographorum diviſio, & ſumitur tunc Aqua in lata ſignificatione pro omni liquido ſeu fluido, ſicut Terra pro tota ſicca & conſiſtente Telluris parte, adeoque varia & diverſæ naturæ corpora complectitur, nempe ad Terram referuntur hæc: 1. Arena, ſabulum, argilla, & terræ minerales, Creta, Cinnabaris, Ochra, Terra Lemnia, Samia, Armenia & aliæ multæ ſpecies. 2. Lapides, quorum magna eſt varietas. 3. Metalla, Aurum, Argentum, Æs, Stannum, Plumbum, Mercurius ſeu argentum vivum: Vel, Terræ metallicæ, aureæ, argenteæ, &c. 4. Sulphur, Salia, Nitrum, Alumen, Bitumen, Vitriolum, Antimonium, 5. Herbæ & animalia.

Ad aquam referuntur 1. Maria & Oceanus. 2. Fluvii & aqua dulcis. 3. Lacus, paludes. 4. Aquæ minerales, ut thermæ, acidulæ, &c.

Atmoſphæra eſt ſubtile illud corpus, quod Tellurem cingit verſus cœlum, & complectitur aërem,

rem, nubes, pluvias, &c. In has itaque tres partes Tellus commode dividitur.

PROPOSITIO III.

Quomodo terra & aqua cohæreant & Tellurem constituant, exponere.

1. Terra, hoc est sicca Telluris pars, non una & æquabili superficie terminatur, sed multas habet cavitates, multas elevatas partes. In cavitatibus, quæ circa totam terram hinc inde reperiuntur, continetur mare seu Oceanus, atque ideo pars superficiei terrestris tegitur aquis, pars extat & eminet supra aquas. Ipsæ cavitates non æquabili cavitate factæ sunt, sed hinc inde scopulos & elevatas partes habent, alicubi admodum depressas voragines. Ita pars terræ extans supra aquas habet quosdam quasi umbilicos in medio sui, & aliæ partes aliis magis vel minus elevatæ seu depressæ sunt. Ita fit, ut aqua ambiens totam Tellurem impediatur, ne totam terram obtegat, sed partes altiores & extantes sint insulæ, quarum quædam magnæ, quædam parvæ.

2. Præter illam continuam cavitatem seu alveum in Terra in exteriori superficie, intus quoque in soliditate Terræ existunt innumeri hiatus, recessus, anfractus, cuniculi, voragines, tubuli, vasta receptacula, in quorum quibusdam mare est, nempe quæ alveo maris per aliquam viam conjunguntur, in quibusdam aqua dulcis, fluvii, amnes, in quibusdam spiritus vel etiam sulphurea & fumans substantia. Recte Seneca: Nimis ille oculis permittit, qui non credit esse in abscondito terræ sinus maris vasti. Nec enim video, quid prohibeat vel obstet, quo minus illic habeatur aliquod etiam in abscondito littus, & per occultos meatus receptum mare. Multas itaque cavitates in ipsa solida terra existere, non est quod du-

bitemus. Etenim id conjicimus ex hiſce. 1. Ex fluviis, qui reperiuntur in multis locis, ubi ad inſignem profunditatem effoditur terra, quod in fodinis frequens eſt. 2. In nonnullis locis immenſa eſt maris profunditas. 3. Specus aliquot ſunt in terra. In Occidentali parte inſulæ Hiſpaniolæ mons eſt viſendæ altitudinis, multis intus cavus ſpecubus, in quibus tanto ſonitu, tantis aquarum fragoribus præcipitantur fluvii, ut ad quinque milliaria procul ea ruina exaudiatur. 4. Voragines quædam in mari reperiuntur, quas vocant *Maelſtroom*. 5. Terræ motus etiam probant ſubterranearum cavitatum exiſtentiam. 6. Fluvii quidam ſub terram ſe condunt, ut Niger, Tigris, &c. 7. Fontes ſalſi qui ſine dubio (maxima ſaltem ex parte) à mari fluunt, reperiuntur in multis locis. 8. In multis locis terræ ad ambulantium ingreſſum tremunt, ut circa fanum S. Omer in Belgio, & in agro Brabantino (*die Peel*).

COROLLARIUM.

Ex hiſce itaque patet, falſam eſſe veterum quorundam Philoſophorum ſententiam, qui totam terram aquæ innatare defenderunt. Sic enim nulli eſſent maris alvei, ſed ubique immenſa ejus profunditas. Ex antiquis Philoſophis quidam eam dicuntur foviſſe opinionem (ut Democrito aſſcribitur) quod aqua olim Terræ fuerit commixta, ita ut tota Tellus mollis eſſet, mediamque inter ſiccum & liquidum haberet naturam ſive conſiſtentiam atque figuram perfecte rotundam, ſive ſphæricam: deinde vero aqueas particulas paulatim coiviſſe in unum corpus propter naturalem conjunctionis proprietatem, quæ in aqua deprehenditur: atque tunc terreſtres partes aqua deſtitutas in ſe collapſas eſſe & condenſatas, factoſque ab aqua alveos eſſe inter terras hinc inde,

de. Eandem opinionem plurimi Christiani Philosophi moderni defendunt, & ita Mosis vel potius ipsius Dei ter opt. max. in prima creatione verba à Mose allata intelligenda censent: *Congregentur aquæ in locum unum, & appareat arida.* Sed Doctores primitivæ Ecclesiæ sive Patres plerique aliter de hoc sentiunt. Opinantur enim, Aquas jam tum fuisse separatas à partibus terrestribus, verum circa totam terram extitisse sive terram texisse, atque ita in naturali suo loco fuisse. Deinde autem verbis illis Jehovæ miraculose aquam recessisse & terras detectas fuisse, & in hunc usque diem per singularem Dei providentiam aquas impediri vel coërceri, quo minus terras iterum tegant, adeoque pro miraculo habendam censent hanc terrarum & Oceani constitutionem. Verum enim vero sine sufficienti causa hac in materia eos ad miraculum confugere, probabimus capite XVIII, ubi ostendemus, quod aquæ sive Oceani inundatio in omnes terras prohibeatur ab altitudine & consistentia terrarum, quæ si à causis quibusdam, quarum variæ sunt, tollatur, non cessat Oceanus in illas terras invadere, atque eas obtegere. Est itaque hic causa manifesta, neque miraculo opus est. Neque antiquorum Philosophorum sententia antea adducta difficultate caret, nimirum si aqua terræ ita commixta fuit in unam massam, cur non potius terrestres partes subsiderint, & sic aqua totam terram texerit: illi hoc fortuitæ partium aquearum, ut etiam terrestrium, conjunctioni & motui asscripserunt. Hæc obiter dicta sunto propter nonnullos, qui de hisce anxie solent inquirere: ad Geographiam enim non pertinent, quippe quæ nec veterum opiniones curat, nec in explicandis Telluris proprietatibus confugere debet ad miracula.

PRO-

Propositio IV.

Terrarum ſuperficies continua eſt, aquarum non item.

Etenim ſuperficies terræ extantis continua eſt alveorum maris ſuperficiei, & hæc aliis extantibus terræ partibus. Ita quoque Oceani & ſinuum atque fluviorum una eſt continua ſuperficies, ſed non omnium aquarum, quia lacus quidam ſunt, qui cum Oceano non conjunguntur ſuperficietenus, ut Parime lacus, Caſpium mare.

Propositio V.

Quomodo Telluris partes, quæ à ſuperficie, hoc eſt, noſtra habitatione ſunt remotæ verſus centrum, conſtitutæ ſint, incertum eſt.

Quidam exiſtimant, aquam eſſe circa Telluris centrum in imo. ſed veriſimile magis eſt, terram eum occupare locum. Gilbertus Anglus opinatur, Telluris corpus intus nil aliud eſſe, niſi duriſſimum magnetem, illas vero partes, ad quas homines fodiendo perveniunt, & in quibus herbæ creſcunt, & nos vivimus, eſſe tanquam corticem & cruſtam Telluris, in qua continuæ generationes & corruptiones fiant. Non multum diverſa eſt Carteſii ſententia, qui exiſtimat, tres regiones diverſæ ſubſtantiæ in Telluris corpore eſſe. Intimam circa centrum ejus, ſecundam denſam & opacam ex particulis minutiſſimis, tertiam, in qua homines occupantur, ex particulis minus cohærentibus.

Verumenimvero de hac re vix quicquam certi aſſeverare licet. In plurimis ſubterraneis locis ignem gliſcere & fumos à ſulphure elevari, manifeſtum eſt ex thermis. Thurnheuſerus affirmat experientia ſe edoctum eſſe, quod in fodinis eo mi-

minus aquæ deprehendantur, quo profundiores sive centro Telluris propiores sunt. Verum ex particulari ejus observatione non existimo satis tuto aliquid asseverandum esse.

PROPOSITIO VI.

Consistentia Terræ & cohærentia est à sale.

Artificiosa resolutio partium terræ ostendit, quod in omnibus reperiatur quædam salis species, & eo plus, quo est durius corpus, (exceptis paucis oleosis) ut in metallis, petris, &c. Et omnium rerum concretionem à sale esse, manifestum est ex lapidibus, quos arte efficere possumus è Sale durissimos. Quod si à terra separes Salem, non illa amplius cohærebit. Sed pulvis erit, neque ad duritiem reduci potest sine Salis admixtione.

PROPOSITIO VII.

Terrarum species variis modis inter se commixtæ sunt in Tellure.

Ita in fodinis reperiuntur particulæ aureæ, argenteæ, plumbeæ, &c. non coacervatæ & ab aliis sejunctæ, sed tum inter se invicem, tum cum inutili terra mixtæ, secundum minimas particulas, ut non primo aspectu sed aliis indiciis deprehendant artifices, quid in quavis metallica terra contineatur. Eodem modo in agris miscetur arena argillæ, limo, sali, &c. Cum Amstelodami aliquando ad puteum faciendum effoderetur terra usque ad ducentorum & triginta duorum pedum profunditatem, hæ species terrarum oblatæ sunt. Hortensis terræ pedes septem, nigræ ad ignem nutriendum aptæ, quam vocant Torff (neque enim sunt cæspites proprie loquendo) pedes novem, argillæ mollis novem, arenæ octo, terræ quatuor, argillæ decem, terræ quatuor, arenæ, super qua solent domus Amstelodamenses fistucari, pedes decem,

argillæ

argillæ duo, ſabulonis albi quatuor, ſiccæ terræ quinque, turbidæ unus, arenæ quatuordecim, argillæ arenariæ tres, arenæ cum argilla mixtæ quinque, arenæ marinis conchulis mixtæ quatuor, deinde fundus argillæ ad centum & duorum pedum profunditatem, denique ſabulo triginta pedum & unius, ubi foſſio deſiit.

PROPOSITIO VIII.

Cavitates terræ, & tam externa quam interna ejus diſpoſitio & partium ſitus non ſunt perpetuo eadem, ſed diverſis temporibus diverſa.

Etenim non tantum aqua maris varias mutationes & ruinas in terræ partibus efficit, dum quædam foramina obſtruuntur, quædam laxiora redduntur, ſed etiam ſpiritus & ſulphureæ ſubſtantiæ in terra hinc inde latitantes cum gliſcere incipiunt & in vapores reſolvi, impetuoſe partes terræ movent & protrudunt, ut ex terræ motibus manifeſtum eſt. Et veriſimile eſt in interioribus Telluris partibus ſimiles fieri motus quorum maximam partem nos non ſentiamus.

De mutua vero aquæ & terræ mutatione in ſuperficie Telluris dicemus capite XVIII.

A Septent. Mare Boreale, glaciale & Tartar.
Ab Oriente, Pacificum & Indicum.
Ab Auſtro, Auſtrale.
Ab Occidente, Atlanticum.
A Septentr. Fretum Davis.
Ab Oriente, mare Atlanticum.
Ab Auſtro, Fretum Magellanicum.
Ab Occidente, mare Pacificum.
1 s, ſive Groenlandia. Cingitur undique mari & fretis.
ognita.

ſus ſeu Morea, Cherſoneſus Græciæ.
as Taurica, ſeu Tartaria Przecopenſis.

cca, adhærens Indiæ.
hærens Holſatiæ.

	6. California.	8. Cherſoneſus Thraciæ.
Merid.	7. Jucatan.	9. Nova Francia.
		10. Ionia, Cnidenſis, Myndenſis.

ndoſtanis regna. Cochinchina.
Nova Britannia in America.
Monomotapa, &c. Cambaia.
Guinea.

SECTIO TERTIA.

GEOGRAPHIÆ ABSOLUTÆ.

In qua capitibus quatuor explicatur constitutio Terræ, sive siccæ partis Telluris.

CAPUT VIII.

De divisione partium Terræ naturali, facta ab Oceano circumfluente.

QUæ hoc capite de Terræ Divisione & capite XV de Maris divisione trademus, ea magnopere juvabunt adolescentes ad comprehendendam & memoriæ infigendam superficiei Telluris partiumque distinctionem, & situm, atque ideo attente sunt perlegenda & cum globo Terrestri & Mappis conferenda. Diximus capite præcedenti, quod Tellus dividatur, quantum ad substantiam sive materiam, in partes duas, Aquam & Terram, sive Fluidum & Consistens, quibus Atmosphæram tanquam corticem vel tegumentum adjunximus. Primo itaque loco de parte consistente, nempe Terra, dicemus.

PROPOSITIO I.

Terræ quædam portio tegitur aqua, quædam portio extat supra aquæ superficiem, atque ab aqua cingitur.

Veritas hujus Propositionis manifesta est per experientiam. Sunt tamen quædam partes terræ, quæ aliquo tempore aquis teguntur, aliquo ab eis liberæ sunt & conspicuæ, ut insulæ multæ ad Norwegiam, Scotiam atque alias regiones: adde hisce pulvinos & littora. Verum cum adeo parvæ sint hæ partes, non habemus earum rationem in

præ-

præsentia. Neque illam quæstionem hic movebimus: Utrum majorem superficiei Telluris partem occupet Terra, an Aqua? De hac capite XVIII paucis agemus. Nunc partem extantem considerabimus, eamque absolute appellabimus Terras, vel Insulas.

PROPOSITIO II.

Terra extans supra aquas non est una & continua, sed multæ à se invicem per interfluentem aquam sejunctæ.

Faciemus earum differentias quinque, nempe Terras sive Insulas Maximas, Magnas, Mediocres, Parvas, Minimas.

De causa & origine harum terrarum extantium sive insularum agemus cap. XVIII. quia ibi commodior locus est de hac materia agendi.

Cæterum omnes terræ extantes appellandæ essent insulæ, cum insula nihil aliud sit quam terra ab aquis cincta: usus tamen loquendi maximis terris vocabulum hoc sive appellationem ademit, propterea quod adeo magnæ sint & vasti tractus, ut minus sensilis sit aquæ circuitus. Adeo illæ solent vocari Terra firma, itemque Continentes magnæ. Et sane propter ingentem magnitudinem, ad quam reliquarum insularum magnitudo comparata exigua est, peculiare nomen merentur, ideo nos quoque eas appellabimus Terras firmas & magnas Continentes. Alia tamen est significatio, in qua vulgo & frequenter usurpatur vocabulum Continentis Terræ. Sumitur enim 1 strictissime, pro parte Terræ quam ex nullo latere mare alluit. 2. latius, pro parte terræ, quæ ab uno latere à mari alluitur, sed ab altera parte adhæret aliis terris lato tractu. 3. generaliter & latissime pro terræ parte adhærente alteri utcunque, nempe lato vel angusto tractu. Hæ significationes diversæ

sunt

sunt ab ea, qua maximæ insulæ dicuntur Continentes.

Propositio III.

Terræ maximæ sive *Insulæ maximæ* aut *Magnæ Continentes* (de appellatione cum nemine certabo) sive *Terræ firmæ sunt quatuor.*

1. Vetus orbis. 2. Novus orbis, sive America. 3. Terra Polaris Arctica sive orbis Arcticus. 4. Terra Australis sive Magellanica.

Vetus orbis ex quatuor illis celeberrimus & solus antiquis cognitus, quem nos incolimus, dividetur fere 1 Mari in duas partes parvo Isthmo conjunctas, quarum una est Africa, alteram Europa & Asia faciunt. Cingitur ab Oceano hunc in modum:

A Septeptrione est mare glaciale, Septentrionale, mare album, Oceanus Tartaricus.

Ab Oriente Oceanus est Chinensis & Pacificum mare.

Ab Austro Oceanus Indicus, Australis & Æthiopicus.

Ab Occidente mare Atlanticum jacet, dictum del Nort.

Divisionem hujus Continentis, de qua diximus, faciunt Mare Mediterraneum & Arabicum sive rubrum mare; vel sinus Mediterraneus & Arabicus. Distantia enim sinuum, hoc est latitudo intercedentis tractus non est major quam triginta circiter milliarium, qui si abesset, Africa faceret peculiarem Terram firmam & numerum augeret.

Minimo intervallo Vetus Orbis versus Orientem distat ab America circa fretum Anian, si modo hoc existit. Europæ autem ab America minima distan-

argillæ duo, ſabulonis albi quatuor, ſiccæ terræ quinque, turbidæ unus, arenæ quatuordecim, argillæ arenariæ tres, arenæ cum argilla mixtæ quinque, arenæ marinis conchulis mixtæ quatuor, deinde fundus argillæ ad centum & duorum pedum profunditatem, denique ſabulo triginta pedum & unius, ubi foſſio deſiit.

PROPOSITIO VIII.

Cavitates terræ, & tam externa quam interna ejus diſpoſitio & partium ſitus non ſunt perpetuo eadem, ſed diverſis temporibus diverſa.

Etenim non tantum aqua maris varias mutationes & ruinas in terræ partibus efficit, dum quædam foramina obſtruuntur, quædam laxiora redduntur, ſed etiam ſpiritus & ſulphureæ ſubſtantiæ in terra hinc inde latitantes cum gliſcere incipiunt & in vapores reſolvi, impetuoſe partes terræ movent & protrudunt, ut ex terræ motibus manifeſtum eſt. Et veriſimile eſt in interioribus Telluris partibus ſimiles fieri motus quorum maximam partem nos non ſentiamus.

De mutua vero aquæ & terræ mutatione in ſuperficie Telluris dicemus capite XVIII.

SECTIO

A Septent. Mare Boreale, glaciale & Tartar.
Ab Oriente, Pacificum & Indicum.
Ab Auſtro, Auſtrale.
Ab Occidente, Atlanticum.
A Septentr. Fretum Davis.
Ab Oriente, mare Atlanticum.
Ab Auſtro, Fretum Magellanicum.
Ab Occidente, mare Pacificum.
ı s, ſive Groenlandia. Cingitur undique mari & fretis.
ognita.

ſus ſeu Morea, Cherſoneſus Græciæ.
ıs Taurica, ſeu Tartaria Pzrecopenſis.

cca, adhærens Indiæ.
hærens Holſatiæ.

	6. California.	8. Cherſoneſus Thraciæ.
Merid.	7. Jucatan.	9. Nova Francia.
		10. Ionia, Cnidenſis, Myndenſis.

ıdoſtanis regna. Cochinchina.
ova Britannia in America.
Ionomotapa, &c. Cambaia.
uinea.

SECTIO TERTIA.

GEOGRAPHIÆ ABSOLUTÆ.

In qua capitibus quatuor explicatur constitutio Terræ, sive siccæ partis Telluris.

CAPUT VIII.

De divisione partium Terræ naturali, facta ab Oceano circumfluente.

QUæ hoc capite de Terræ Divisione & capite XV de Maris divisione trademus, ea magnopere juvabunt adolescentes ad comprehendendam & memoriæ infigendam superficiei Telluris partiumque distinctionem, & situm, atque ideo attente sunt perlegenda & cum globo Terrestri & Mappis conferenda. Diximus capite præcedenti, quod Tellus dividatur, quantum ad substantiam sive materiam, in partes duas, Aquam & Terram, sive Fluidum & Consistens, quibus Atmosphæram tanquam corticem vel tegumentum adjunximus. Primo itaque loco de parte consistente, nempe Terra, dicemus.

PROPOSITIO I.

Terræ quædam portio tegitur aqua, quædam portio extat supra aquæ superficiem, atque ab aqua cingitur.

Veritas hujus Propositionis manifesta est per experientiam. Sunt tamen quædam partes terræ, quæ aliquo tempore aquis teguntur, aliquo ab eis liberæ sunt & conspicuæ, ut insulæ multæ ad Norwegiam, Scotiam atque alias regiones: adde hisce pulvinos & littora. Verum cum adeo parvæ sint hæ partes, non habemus earum rationem in præ-

præsentia. Neque illam quæstionem hic movebimus: Utrum majorem superficiei Telluris partem occupet Terra, an Aqua? De hac capite XVIII paucis agemus. Nunc partem extantem considerabimus, eamque absolute appellabimus Terras, vel Insulas.

PROPOSITIO II.

Terra extans supra aquas non est una & continua, sed multæ à se invicem per interfluentem aquam sejunctæ.

Faciemus earum differentias quinque, nempe Terras sive Insulas Maximas, Magnas, Mediocres, Parvas, Minimas.

De causa & origine harum terrarum extantium sive insularum agemus cap. XVIII. quia ibi commodior locus est de hac materia agendi.

Cæterum omnes terræ extantes appellandæ essent insulæ, cum insula nihil aliud sit quam terra ab aquis cincta: usus tamen loquendi maximis terris vocabulum hoc sive appellationem ademit, propterea quod adeo magnæ sint & vasti tractus, ut minus sensilis sit aquæ circuitus. Adeo illæ solent vocari Terra firma, itemque Continentes magnæ. Et sane propter ingentem magnitudinem, ad quam reliquarum insularum magnitudo comparata exigua est, peculiare nomen merentur, ideo nos quoque eas appellabimus Terras firmas & magnas Continentes. Alia tamen est significatio, in qua vulgo & frequenter usurpatur vocabulum Continentis Terræ. Sumitur enim 1 strictissime, pro parte Terræ quam ex nullo latere mare alluit. 2. latius, pro parte terræ, quæ ab uno latere à mari alluitur, sed ab altera parte adhæret aliis terris lato tractu. 3. generaliter & latissime pro terræ parte adhærente alteri utcunque, nempe lato vel angusto tractu. Hæ significationes diversæ

sunt

ſunt ab ea, qua maximæ inſulæ dicuntur Continentes.

PROPOSITIO III.

Terræ maximæ ſive *Inſulæ maximæ* aut *Magnæ Continentes* (de appellatione cum nemine certabo) ſive *Terræ firmæ ſunt quatuor.*

1. VETUS ORBIS. 2. NOVUS ORBIS, ſive AMERICA. 3. TERRA POLARIS ARCTICA ſive ORBIS ARCTICUS. 4. TERRA AUSTRALIS ſive MAGELLANICA.

VETUS ORBIS ex quatuor illis celeberrimus & ſolus antiquis cognitus, quem nos incolimus, dividetur fere I Mari in duas partes parvo Iſthmo conjunctas, quarum una eſt Africa, alteram Europa & Aſia faciunt. Cingitur ab Oceano hunc in modum:

A Septeptrione eſt mare glaciale, Septentrionale, mare album, Oceanus Tartaricus.

Ab Oriente Oceanus eſt Chinenſis & Pacificum mare.

Ab Auſtro Oceanus Indicus, Auſtralis & Æthiopicus.

Ab Occidente mare Atlanticum jacet, dictum del Nort.

Diviſionem hujus Continentis, de qua diximus, faciunt Mare Mediterraneum & Arabicum ſive rubrum mare; vel ſinus Mediterraneus & Arabicus. Diſtantia enim ſinuum, hoc eſt latitudo intercedentis tractus non eſt major quam triginta circiter milliarium, qui ſi abeſſet, Africa faceret peculiarem Terram firmam & numerum augeret.

Minimo intervallo Vetus Orbis verſus Orientem diſtat ab America circa fretum Anian, ſi modo hoc exiſtit. Europæ autem ab America minima diſtan-

distantia est inter Norwegiam & Terram novam Americæ Septentrionalis.

A terra polari Arctica Vetus Orbis minimo intervallo abest circa fretum Waigats. Ab Australi polari sive Magellanica circa Novam Guineam.

NOVUS ORBIS, sive AMERICA ita cingitur ab Oceano.

A Septentrione Mare est incognitum, imo incertum, præter fretum Davis.

Ab Oriente est mare Atlanticum.

Ab Austro est fretum Magellanicum.

Ab Occidente est mare Pacificum.

Hic quoque Orbis parum abest, quin in duas insulas sit sectus, nimirum ad Panamam & Nombre de Dios, ubi exiguo terræ tractu prohibetur confluxus Oceani Pacifici & Atlantici.

Distat minimo intervallo à Vetere Orbe circa fretum Anian. A terra polari Arctica, circa fretum Davis. Ab Australi, circa Magellanicum fretum.

TERRA POLARIS ARCTICA & AUSTRALIS undique mari cinguntur, illa Septentrionali, cujus partes sunt fretum Davis, Waigats, Anian: hæc mari Australi, Pacifico, Indico, freto Magellanico.

POLARIS Arctica à Veteri Orbe minimum habet intervallum ad fretum Waigats: ab America ad fretum Davis. Ab Australi terra ingenti removetur spatio.

POLARIS AUSTRALIS, sive potius Terra Australis maxime vicina est Veteri Orbi ad Novæ Guineæ procurrentem tractum: Americæ sive Novo Orbi ad fretum Magellanicum.

Cæterum de sola hac Australi certo exploratum habemus, quod mari undique cingatur & à reliquis separetur: de tribus reliquis, nempe Orbe Veteri, America & Orbe Arctoo, nondum omnino

no certa res est, utrum undique mari cingantur & à se invicem separentur: admodum tamen est verisimile propter varios Oceani intra terram procurrentes sinus & fretorum initia. Sola Australis circumnavigata est hactenus, in reliquis nondum licuit. Vetus enim Orbis nondum ultra fretum Waigats circumnavigatus est, etsi totum littus Occidentale, Australe & Orientale sit lustratum, adeoque exigua Septentrionalis littoris pars lustranda restet. America circumnavigata est excepta parte littoris Septentrionalis, propter fretorum incertitudinem, vel difficultates. Sic itaque situm quatuor maximarum insularum sive continentium explicavimus.

PROPOSITO IV.

Insulas magnas in Telluris superficie numeramus decem, quæ sunt

1. BRITANNIA, comprehendens Angliam & Scotiam, censetur maxima ex omnibus *insulis*, quæ vulgo ita appellantur, exclusis illis, quas præcedenti Propositione enumeravimus. Jacet inter Europam & Americam, vicina est Belgio & Galliæ: cingitur à mari Atlantico. Forma est oblonga.

2. JAPONIA, quæ in Mappis & globis minorem habet magnitudinem, quam habere debebat: qui enim istic fuerunt, asserunt majorem esse vel saltem non minorem ipsa Britannia. Jacet in Orientali termino Asiæ, non procul à China. Cingitur ab Oceano Pacifico. Forma est aliquantum oblonga & curva.

3. LUCONIA, quæ etiam à Metropoli dicitur Manilha, est una ex Philippinis, quæ ultimæ sunt Orientalium insularum in Asiæ termino. Sunt qui eam majorem esse volunt, quam Britannia est; verum qui ibi fuerunt, minorem esse dicunt. Cingitur

gitur ab Oceano Pacifico, ſive Grientali. Forma eſt oblonga cum multis curvaturis.

4. MADAGASCAR, ſive inſula S. Laurentii, jacet ad Orientale litus Africæ, non procul à faucibus rubri maris & ab Arabiæ littoribus. Cingitur ab Oceano Indico, quoniam totum mare inter Africam & Indiam hodie appellatur Indicum. Forma eſt oblonga.

5. SUMATRA, quam quidam Geographi non immerito veterum TAPROBANAM eſſe cenſent, jacet in finibus Aſiæ inter inſulas Indicas, non procul à Malaccenſi Cherſoneſo, in longum exporrecta. Cingitur ab Oceano Indico.

6. BORNEO, non procul à Sumatra in Indico mari ſita eſt forma rotunda: in ejus magnitudine aſſignanda ingens inter Scriptores diſcrepantia. Quidam enim circuitum ejus faciunt 2100 milliarium & maximam inter Indicas eſſe volunt: alii tantum 300 circiter.

7. ISLANDIA, cujus una portio in Zona Temperata, altera in Zona Frigida jacet, non procul à Terra polari & Norwegia. Cingitur à mari Septentrionali. Forma eſt oblonga.

8. TERRA NOVA, inſula adjacens Canadæ in Septentrionali America. Cingitur à mari Septentrionali, regio major eſt, quam vulgares Tabulæ exhibent. Per multas curvaturas mare recipit.

9. Inter fretum Davis & fretum Hudſonii in Septentrionali Oceano jacet magna inſula ad terram polarem. Tabula Univerſalis Viſcheri excuſa anno 1594 exhibet eam: in aliis Tabulis non reperi hactenus. Forma eſt rotunda.

10. NOVA ZEMBLA, ſita inter Polarem Arcticam & Samoiedam atque Ruſſicam. Cingitur à Mari glaciali, Tartarico. Separatur ab Europa nempe à Samoieda per fretum Waigats. Forma eſt rotunda.

Hiſce

Hisce annumeranda est CALIFORNIA, si ea insula est & non pars Americæ, Belgæ enim in quadam Hispanica navi repererunt Mappam Geographicam, quæ Californiam insulam & mari cinctam exhibebat non adhærentem Americæ.

PROPOSITIO V.

Insulas mediocres in Telluris superficie numeramus decem, quæ sunt,

1. JAVA, una ex Indicis insulis inter Asiam & Australem terram, omnium rerum abundantia felix & Paradisus. Cingitur ab Oceano Indico. Forma est oblonga.

2. CUBA, una ex Americanis insulis, non procul ab Hispania Nova & FLORIDA. Cingitur à mari Atlantico in ingressu Sinus Mexicani. Forma est oblonga.

3. HISPANIOLA, jacens à Cuba versus Austrum, major est quam Cuba. Cingitur à mari Septentrionali sive Atlantico, ubi in sinum Mexicanum influit. Forma est subrotunda cum multis procurrentibus angulis.

4. HYBERNIA sive IRLANDIA, non procul à Britannia versus Americam. Cingitur à mari Septentrionali. Forma est subrotunda.

5. CRETA, non procul à Græcia, adjacet Europæ. Cingitur à mari Mediterraneo. Forma est oblonga.

6. SICILIA, non procul ab Italia jacet. Cingitur à mari Mediterraneo. Forma est subrotunda.

7. CEILANUM insula, non procul ab Indiæ ultimo promontorio Comorino. Cingitur ab Oceano Indico. Forma est rotunda. Barrius contendit hanc esse antiquorum Taprobanam.

8. MIDANAO una ex Philippinis in Oceano Pacifico; forma est subrotunda.

9. SARDINIA, jacet in mari Mediterraneo; forma est oblonga.

10. CELEBES insula non procul à Borneone. Cingitur ab Oceano Indico. Forma est oblonga.

Hisce annumerari potest Frislandia, insula non procul ab Islandia.

PROPOSITIO VI.

Insulas parvas in superficie Telluris numeramus decem, quæ sunt,

1. GILOLO, una ex Indicis non procul à Moluccis. Cingitur ab Indico Oceano. Forma est instar Soleæ equinæ.

2. AMBOINA, non procul à Gilolo in eodem Oceano. Forma est oblonga.

3. TIMOR, insula non procul ab Australi terra, ad Indicas refertur. Forma rotunda est.

4. JAMAICA in Mexicano sinu non procul ab America. Forma est oblonga.

5. SELANDIA insula Daniæ inter Jutlandiam & Gothiam jacet. Cingitur ab Oceano Septentrionali, ubi hic in sinum Balthicum influit. Forma est rotunda.

6. CORSICA in mari Mediterraneo.

7. EUBOEA, hodie *Negroponte*, vicina est Græciæ: cingitur à mari Mediterraneo; forma est oblonga.

8. MAJORCA prope Hispaniam.

9. CYPRUS, non procul ab Asia minori: cingitur à mari Mediterraneo: forma est oblonga.

10. ISABELLA, una ex insulis Salomonis, in Oceano Pacifico.

Possent plures insulæ ad hanc classem revocari, sed commodius ad ultimum ordinem eas referemus.

PRO-

Propositio VII.

Minimarum insularum innumerabilis fere est copia in superficie Telluris : ex illis autem considerationem peculiarem merentur, 1. solitariæ celebres. 2. eæ, quæ magno numero in aliquo Oceani tractu reperiuntur, & propter viciniam uno aliquo nomine comprehenduntur vel appellantur.

Vocabimus in genere, Agmen Insularum, quia commodiori vocabulo destituimur. Tractus maris, in quo insulæ hæ jacent, dicitur Archipelagus. Celebres solitariæ sunt, in mari Mediterraneo : Rhodus, Malta, insularum. Ivica, Minorca, Chios, Cephalonia, &c.

In Oceano Atlantico inter Africam & Brasiliam celeberrima apud nautas insula S. Helenæ, ubi etiam insula Ascensionis, insula Divi Thomæ, in ipso Æquatore sita.

Madera insula è regione Freti Gaditani versus Americam.

Zocotora, ante fauces Arabici sinus jacet.

Gotlandia in mari Balthico.

Insula Paradon sola hoc habet, quod de ejus existentia disputent Geographi. Nautæ Lusitani opinantur, ut Linschotius refert, illam jacere centum milliaribus à Canariis insulis versus Occidentem, & sæpe illam conspicuam, plerunque tamen inconspicuam esse : campos ejus virides, fertiles ; incolas esse Christianos ; verum ignorant cujus nationis vel originis sint, & quo sermone utantur. Hispani aliquoties è Canariis ad illam visendam instituerunt navigationem, sed nunquam reperire potuerunt. Ideo quidam arbitrati sunt spectri esse illusiones ; alii existimant, certis tantum anni diebus videri posse ; plerunque nubibus vel nebula tectam esse. Mihi tota narratio vana esse videtur.

Inter celebres ſolitarias dignæ quoque ſunt commemoratione illæ, quæ natant in aquis. de quibus vide caput XVIII.

Propositio VIII.

Agmina inſularum minimarum numerantur in ſuperficie Telluris quindecim, nempe:

1. Canariæ inſulæ, olim Fortunatæ dictæ. Jacent in mari Atlantico non procul ab Africæ littore Occidentali è regione Atlantis montis. Numerantur decem circiter, exceptis minimis.

2. Flandricæ, ſive Asores, inter Europam & Americam in Oceano Septentrionali, numerantur præcipuæ earum ſeptem.

3. Hesperides, hodie Inſulæ Virides ſive Promontorii Viridis. Jacent enim ad Occidentale Africæ litus è regione Promontorii Viridis, numero XII. Cinguntur à mari Atlantico.

4. Maldivæ inſulæ. Harum ingens dicitur eſſe numerus, nempe undecies mille; ſed quidam mille tantum ab incolis habitari volunt. Jacent in Oceano Indico non procul à Malabarico Indiæ latere, à Septentrione ad Auſtrum uſque ad Æquatorem. Multitudinem efficiunt parvi Euripi interfluentes, adeo anguſti, ut nautæ inter inſulas haſce navigantes poſſint apprehenſo ramo alicujus arboris ex una in aliam ſaltu pervenire.

5. Insulæ Lucares inter Floridam & Cubam prope Americam, Hæ vel ideo memoratu dignæ ſunt, quod omnium totius Americæ primo ab Europæis inventæ ſunt, nimirum Columbus ad unam ex illis, dictam Guanaham, omnium primam, ipſe primus ex Europa appulit. Lucarum harum numerantur 400, ſed omnes parvæ præter ipſam Lucaiam, à qua omnes denominatæ ſunt.

6. In-

6. INSULÆ PRINCIPIS inter Hiſpaniolam & Americam, ad quas refero omnes in ſinu Mexicano ſitas.

7. INSULÆ CAMERCANÆ, ante Hiſpaniolam verſus Veterem Orbem.

8. MASCARENIÆ inſulæ inter Madagaſcar & Africam.

9. MOLUCCÆ, quarum quinque præcipuæ fertilitate caryophyllorum numerantur, ſed multo plures ſunt, ad illas refero Mauricas, Oceanus Indicus illas ambit.

10. PHILIPPINÆ in ultima Aſia in mari Pacifico: magnus earum eſt numerus.

11. INSULÆ MARIS ÆGÆI, quod primo omnium appellatum eſt Archipelagus.

12. INSULÆ JAPONIÆ.

13. INSULÆ SALOMONIS in mari Pacifico ad terram Auſtralem.

14. INSULÆ latrunculorum de las Velas in Archipelago S. Lazari.

15. INSULÆ BANDANÆ & aliæ inter Javam & Bandam.

16. INSULÆ ANGLIÆ & SCOTIÆ adjacentes.

17. INSULÆ inter Magellanicum fretum & fretum Le Maire.

Non hic adnumero inſulas illas, quæ magno numero adjacent quarundam continentium littoribus, ut Norwegiæ, Chinæ, Braſiliæ, freto Davis &c.

Ad hanc claſſem etiam referendæ ſunt inſulæ fluviorum, quales in Nilo, in fluvio S. Laurentii Canadæ, in Wolga, atque aliis quibuſdam fluviis reperiuntur, ut etiam illæ, quæ in lacubus quibuſdam exiſtunt, ut in Zembre lacu Africæ, in America Auſtrali, ubi inſula plumbi in lacu ſita, &c.

Propositio IX.

Partes ſingularum Terrarum ſive inſularum non ſunt ejuſdem figuræ, ſed diſſimiles: differentiæ celebriores ſunt Peninſula & Iſthmus.

Peninſula Græcis Cherſoneſus, dicitur pars Terræ, quæ alteri parti jungitur tractu anguſto, atque in reliquo circuitu undique mari cincta eſt. Anguſtus iſte tractus terræ dicitur Iſthmus, nempe arcta via, per quam ex lata terra pervenitur in latam. Cæterum nec negligendæ videntur partes procurrentes Terrarum, quæ longo tractu in mare exporriguntur, etſi ab uno latere tractu latiori conjungantur cum alia terra. Atque ita Peninſula eſt ſpecies procurrentis Terræ: quanquam omnis talis procurrens Terra poſſit appellari Peninſula.

Procurrentes terræ ſunt, 1. Italia. 2. Hiſpania. 3. Pars Angliæ. 4. Tota Græcia & Macedonia. 5. Aſia Minor. 6. Norwegia & Suecia cum Lappia. 7. India. 8. Camboia. 9. Nova Guinea terræ Auſtralis. 10. Beach ejuſdem terræ regio. 11. Nova Britannia, novum Belgium in America. 12. Lingua Africæ, &c.

Propositio X.

Peninſulas numeramus quatuordecim.

Dividimus eas in oblongas & ſubrotundas.

Oblongæ ſunt ſeptem vel octo.

1. *Cherſoneſus aurea* veterum, hodie Malaccenſis, adhæret Indiæ.

2. *Cherſoneſus Cimbrica*, hodie Jutlandia, adhæret Holſatiæ.

3. *California*, ad Occidentale littus Americæ Septentrionalis prope mare Vermejo. Sed recentes obſervationes eam inſulam perhibent.

4. *Nova*

4. *Nova Francia*, in Orientali latere Americæ Septentrionalis.

5. *Chersonesus Jucatan* in sinu Mexicano, adhæret Americæ.

6. *Chersonesus Thraciæ* ad Hellespontum.

Chersonesus Cassandriæ ad sinum Thessalonicensem Græci maris. Sunt etiam Asiæ minoris quædam peninsulæ minus celebres, nempe 1. Ionia sive Smyrnensis. 2. Cnidensis, sive Doris regio. 3. Myndensis.

De *Corea* dubium est, utrum Insula sit an Peninsula. Quædam Mappæ adjungunt Tartariæ, quædam mari cingunt. Recentissimæ tamen observationes faciunt eam peninsulam.

Peninsulæ subrotundæ sunt sex.

1. *Ipsa Africa*, pars Veteris Orbis ingens. Cingitur mari Mediterraneo. Atlantico, Æthiopico, Indico, Rubro: adhæret Asiæ angusto tractu ad Ægyptum.

2. 3. *Partes Americæ*, nempe Mexicana & Peruviana. Cohærent ad Panamam angusta via.

4. Peloponesus, hodie Morea, pars Græciæ.

5. Taurica Chersonesus in Ponto Euxino & paludis Mæotis ostio: hodie Tartaria Przecopensis.

6. *Cambaia* in India.

Propositio XI.

Isthmos numeramus totidem, quot Peninsulas. Insigniores sunt quinque.

1. Isthmus inter Ægyptum & Asiam, quo Africa adhæret Asiæ.

2. Isthmus Corinthiacus inter Peloponnesum & Græciam.

3. Panamensis inter Mexicanam, Americam & Peruviam.

4. Inter Auream Chersonesum & Indiam.

5. Tauricæ Chersonesi.

CAPUT IX.

De montibus in Genere.

DE montibus plurima occurrent cognitu digna & in Geographia explicanda, partim quia rotunditati Telluris videntur officere, partim quia de illis varia apud Scriptores traduntur.

PROPOSITIO I.

Dicitur autem *mons pars terræ ad insignem altitudinem pertingens*, quæ si minor sit, dicitur collis & clivus.

Promontorium autem dicitur mons in mare procurrens. *Scopuli* dicuntur partes extantes in mari vel etiam petris. Verum in genere sciendum, partes terræ quæ planæ apparent, non esse omnes ejusdem altitudinis, sed quasdam depressiores, inprimis ad littora maris, ita ut altitudo accrescat à maritimis locis ad mediterranea. Hoc autem probatur ex fluviorum fontibus & fluxu. Cum enim illa pars terræ, ad quam fluit aqua, sit humilior ea, à qua fluit, & raro in locis mediterraneis & à mari remotis fontes sint fluviorum, patet mediterranea esse elevatiora maritimis. Sic Bohemia est altior Holsatia, quod cognoscitur ex fluxu Albis qui à Bohemia fluit ad Holsatiam. Ita ex Danubio, Visurgi, Rheno, Mosa, &c. sumimus indicia majoris altitudinis locorum mediterraneorum. Helveticorum & Rhetorum terræ à quibusdam censentur altissimæ totius Europæ, quod inde fluant Rhenus, Rhodanus, Danubius. Porro quanta est fluviorum declivitas, tanta est altitudo locorum mediterraneorum supra loca maritima.

Cæterum problemata de montibus cognoscenda, ex quibus judicium de controversiis, vel scriptis,

ptis, & traditis apparentiis est desumendum, sunt hæc:

PROPOSITIO II.

Montis altitudinem per geodæsiam invenire.

Fit hoc eodem modo, quo in Turrium altitudine exploranda utimur, si modo vertex montis aliquo peculiari signo sit notabilis.

Sit A B montis altitudo, A pes, B vertex conspicuus. Mediocri ab ea distantia sumemus lineam F C, ita ut neuter angulorum A F C, A C F fiat valde acutus, sed fere æquales. Observentur deinde facta collimatione ad B, anguli A F C, A C F, & hisce subtractis ad 180 gradibus, residui gradus designabunt angulum C A F. Deinde accurate metienda est distantia stationum F C. Et fiat ut sinus anguli F A C ad sinum anguli C F A (vel F C A si F A velis assumere) ita F C ad A C, distantiam montis à C. Dein suspenso vel erecte collocato instrumento in C, & collimando ad B, sumatur angulus B C A. Et quia Triangulum C A B est rectangulum, nempe B A C est rectus, 90 gr. ideo dabitur etiam angulus A B C.

Fiat itaque ex Triangulo B A C, ut sinus Totus 10000000 ad tangentem anguli B C A ita distantia A C ad altitudinem montis perpendicularem A B.

Exempli gratia. Ponamus Xenagoran Eumeli filium usum esse hoc modo in Olympi montis altitudine cognoscenda (namque accurate eum dimensus est, ut epigrammate testatur) & angulum A F C invenisse 88 gr. 29 min. Sed angulum A C F 57 gr. 30 min. Itaque C A F erit 34 gr. 13 min. & per mensuram vel alio certo modo invenerit F C 400 pedum Græcorum sive $\frac{2}{3}$ unius stadii. Itaque erit ut sinus anguli C A F, 34 gr. 13 min. ad sinum anguli A C F 57 gr. 30 min. ita

C F 400 pedes ad F A distantiam: Nempe ut 56226 ad 84339 ita 400 ad 600. Est itaque F A 600 pedum. Porro angulus B F A sit inventus 84 gr. 23 min. Erit in Triangulo F A B, ut 100000 ad Tang. anguli B F A 1016000 ita 600 ad 6096 pedes pro A B altitudine montis Olympi: sed 600 pedes faciunt stadium. Itaque divisis 6096 per 600 inveniuntur 10 stadia & 96 pedes Græci pro altitudine montis Olympi, quantam Xenagoras invenit. Stadia autem illa faciunt $\frac{1}{4}$ mill. German. cum $\frac{2}{32}$ vel $\frac{1}{16}$ circiter.

Testatur autem Aristoteles cum multis aliis Scriptoribus, tantam esse altitudinem montis, ut vertex nullos aëris motus nec pluvias sentiat, adeoque supra aëris secundam regionem sit elevatus; idque collegerunt veteres ex immotis cineribus & non confusis literarum ductibus post aliquot lustra.

Notandum, quod in diversis locis diversa nubium altitudo: ideo non valet consequentia: Hunc montem nubes æque tegunt: Ergo est æque altus: Etenim in Septentrionalibus plagis nubes sunt multo humiliores.

Est quidem etiam alius modus in plano dimetiendi montes per duas stationes in eadem cum monte linea recta, sed proclivis est ad errorem propter exiguam angulorum differentiam.

Ex alia tamen altitudine nota, ex. gr. ex turri, cujus altitudo cognita est, & distantia à monte, accuratius consequemur montis altitudinem; Nempe si ponamus F esse turrim altam 300 pedibus, & in ejus vertice vel commodo loco observatum esse angulum B F P 83 gr. 30 min. Invenietur B P 5796 pedum, cui B A altitudo turris addenda.

PROPOSITIO III.

Data vel cognita altitudine visi montis, quanto intervallo ab eo distemus geodætice invenire, si instrumentum Goniometricum habeamus, vel etiam quadratum Geodæticum, vel radium, aut scalam altimetram.

Sit iterum montis altitudo AB, jam cognita ex scriptis aliorum decem stadiorum & 96 pedum Græcorum sive 6096 pedum. Locus noster F, & cupiamus scire intervallum FA. Observetur Goniometrico sive quadrante angulus BFA, sit ex. gr. 84 gr. 23 min. Itaque in Triangulo rectangulo BAF, cum tria sint nota, erit, ut sinus totus ad Tangentem anguli ABF 5 gr. 37 minut. ita BA nota ad AF quæsitam.

Ut 100000 ad 9234 ita 6096 ad 600 pedes sive unum stadium. Tanto itaque intervallo, quod est FA, distamus à monte. Si quadrato geodætico vel radio utamur, non opus est Canone Sinuum, quod ex Instrumentorum ostensione & explicatione patescit, sed minus accuratus fit ex eis calculus propter defectum veræ proportionis.

NOTA. In duobus hisce problematibus addidi, Geodætice, quoniam alius est modus, quando semidiametro & peripheria Telluris utimur, ut jam proponemus: nam in prioribus intervallum FA tanquam lineam rectam sumsimus, quia exigua est differentia inter illam & curvam.

PROPOSITIO IV.

Dato intervallo, à cujus termino primum conspicitur fastigium montis, inde invenire altitudinem montis per Geographiam.

Sumamus montem altissimum in Insula Teneriffa una ex Canariis, qui dicitur *el Pico*. Et sit Terræ peripheria, & quidem Meridianus montis

illius A B C D F : centrum R, mons ipſe ſit A B. Ducatur ex B, recta tangens ad peripheriam B F. Erit F ultimum ſeu primum punctum, ex quo montis vertex B conſpici poterit : Ducatur R F. Teſtantur autem quidam nautæ, quod verticem montis illius conſpiciant primo, cum adhuc quatuor gradibus ab eo abſunt in Meridiano (namque in hoc ſitu ſub eodem Meridiano facile eſt illis hanc in gradibus diſtantiam invenire). Itaque arcus A F erit quatuor graduum : ponamus itaque veram eſſe hanc relationem nautarum, & radium primum viſivum B F venire directe à vertice B : & exquiramus, quanta ſit futura montis altitudo, ſi ita reſeſe haberet. Angulus B F R eſt rectus, & quia F A eſt 4 gr. ideo etiam angulus B R F eſt 4 gr. & nota eſt R F ſemidiameter Telluris, & in Triangulo B R F tria data, eritque,

Ut Sinus Totus ad ſecantem anguli B R F 4 gr. ita R F ad R B. Ut 10000000 ad 10024419 ita 3440 (milliar. Iralic. R F, vel 860 mill. German.) ad 3448 mill. Ital. pro R B : aufer 3440 pro R A, manent 8. mill. Ital. vel 64 ſtadia ſive duo Germ. pro altitudine montis A B, quæ incredibilis fere eſt, & omnino contra Veteres. Itaque ſciendum duo aſſumta eſſe in ſolutione problematis, quæ falſa ſunt, primum, quod radius ille qui primus oculum ferit veniens à B, ſit directus, cum tamen propter aëris denſitatem ſit refractus. Nimirum ex verticæ B non poteſt duci ad F recta (ſi F A ſit 4 gr.) quin prius incurrat in Tellurem, & ideo directe vertex B non poteſt in F loco videri, ſed radio fracto, nempe B T F, qui fractus eſt, & quidem primus ex fractis, qui ad F poteſt pertingere.

Si itaque ponamus, quod hæc refractio efficiat, ut uno gradu (hoc eſt quindecim milliaribus German.) citius hic mons videatur, quam videretur, ſi abſque hac refractione eſſet, nimirum directo

radio

radio B F videri à tribus gradibus A F, invenietur altitudo A B juxta expositam formulam quinque milliarium Italicorum vel quadraginta stadiorum. Sed quia verisimile etiam est (quod secundum est), nautas parum liberalius vel minus accurata dimensione loqui, si adhuc dimidium gradum subtrahamus (neque enim amplius licere puto) ut videri eum ponamus à $2\frac{1}{2}$ gradibus, sive 38 milliaribus Germanicis *pro* F A; hoc, inquam, *posito*, & *instituto calculo*, *ut prius invenietur altitudo montis* A B *unius circiter milliaris.*

Si mons videatur à duobus gradibus (sepositа refractione), erit altus $2\frac{1}{2}$ milliar. Ital.

Si vero ab uno gradu seu 15 milliaribus Germanicis, erit altus $\frac{1}{2}$ mill. Ital.

Sive quinque circiter stadiorum. Adjicimus in hunc finem Tabulam sequentem.

Si montium altitudo sit.	$\frac{1}{8}$ mil. ger.	$\frac{1}{7}$ mil.	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1
Tunc videbitur ab interv. mill.	14	18	20	25	26	$27\frac{1}{2}$	28	$29\frac{1}{4}$

Sed hæc omnia intelligenda sunt sine refractione, quæ plerunque montium & altitudinem visam & distantiam visus auget, ut per Diagrammata videre licet: namque refractus radius F T productus exhibet altitudinem N A.

PROPOSITIO V.

Viso primum montis alicujus, cujus altitudo nota est, fastigio, invenire quanto intervallo ab illo distemus per Geographiam.

Hoc est conversum prioris, & posset ex Tabella præmissa solutio peti: sed calculus monstrabit accuratiorem solutionem. Sit itaque montis A B altitudo cognita, & videatur in F, placeat scire

distantiam A F. B F tangit peripheriam. In Triangulo rectangulo B F R, angulus F est rectus, & cognita sunt duo latera R F, semidiameter Telluris, & R B eadem semidiameter cum A B, quam ponamus esse $\frac{1}{2}$ mill. German. Et quia R F vel R A est 860, erit R B $860\frac{1}{2}$. Et fiat ut R B ad R F, ita sinus totus ad sinum anguli R B F.

In pedibus Rinland. { Ut $860\frac{1}{2}$ ad 860 ita 10000000 ad Ut 19609700 ad 19598300 ita 10000000 ad 9994186, sinus 88 gr. 2 min. 40 pro R B F.

Itaque B R F, hoc est, arcus A F erit 1 gr. 57 m. 20 sec. qui conversi in milliaria Germanica efficiunt $29\frac{1}{4}$ mill. Itaque ab hoc spatio videbitur mons sine refractione, si altus sit $\frac{1}{2}$ milliar. cui pro refractionis augmento addere licet octo milliaria, ut à 37 milliaribus videri possit: sed refractio quoque pro diversa Solis altitudine variat, neque abest ante Solis ortum vel post occasum. Verum plura de hoc negotio dabimus capite de Aëre & parte tertia hujus libri, ubi de Horizonte visibili agemus.

Propositio VI.

Data longitudine umbræ, quam mons aliquis spargit, & data ad id tempus altitudine Solis, invenire montis altitudinem.

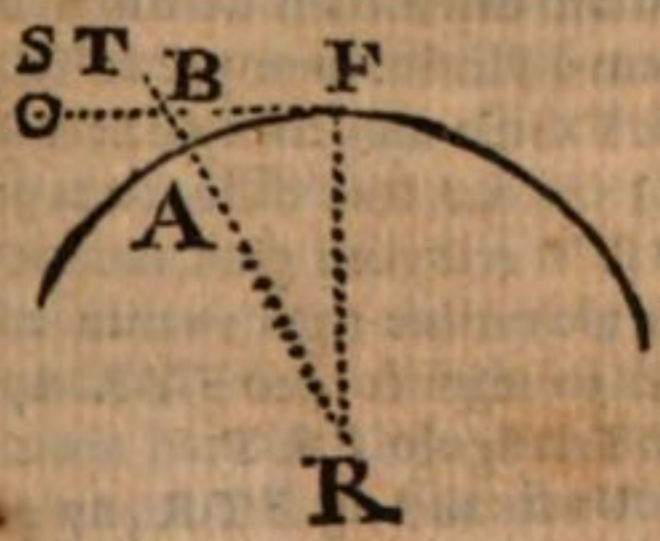
Hoc problema proponemus magis propter antiquitatem & jucunditatem, quam quod per umbram accurate obtineri posse altitudinem putemus.

Scripserunt Plutarchus & Plinius (& res certa est propter vulgarem versiculum, Ἄθως καλύψει πλευρὰ Λημνίας βοός. Athos teget latera buculæ Lemniæ), quod mons Athos in Macedoniæ littore situs adeo elatus sit, ut umbram jaciat usque in in-

sulam

ſulam Lemnum, Sole in Cancro exiſtente, & quidem in forum urbis Myrrinæ, ubi terminus umbræ olim deſignabatur bucula ærea, quam incolæ propter rei miraculum poſuerant: Et ſcribit Plinius, intervallum inter montem Athos & inſulam Lemnum cenſeri octuaginta ſeptem millibus paſſuum, ſive 87 milliar. Italicis.

Sed non annotarunt Scriptores altitudinem Solis pro tempore ejus umbræ. Veriſimile autem eſt, umbram hanc ſparſam à Sole jamjam Occidente, ſive ubi civitati Myrrhinæ occultari incipiebat à monte Athos (eſt enim Athos à Lemno verſus Occidentem ſitus), vel ubi in eo Myrrhinæ verticali erat, qui per Athos montem ducitur. Etſi vero poſſimus ponere, Solem tunc fuiſſe in Horizonte fere Myrrinæ F O, & ſic radium O F tranſiiſſe per verticem montis B, & jecuſſe umbram AF, eritque tunc O F tangens peripheriæ, & quia datur F R, & angulus F R B (vel aſſumendo Triangulum B A F, & F A tanquam rectam) invenietur B A ſtadiorum octo ſive unius Italici milliaris, altitudo montis. Attamen quia in hoc Solis ſitu non poteſt notari terminus umbræ quippe infinitæ, & præterea ædificia urbis Myrrinæ impedirent & umbram & Solis vicinos umbræ radios, ideo ſtatuendum eſt, Solem ad minimum duobus gradibus adhuc fuiſſe elevatum ſupra Horizontem myrrinæ, ex. gr. in S, ut angulus S F O ſit 2 gr. & S F radius Solis tranſiens per verticem montis T, & umbram in F terminans. Erit itaque in Triangulo R F T obliquangulo



gulo datus angulus T F R 92 gr. & F R T datur 1 gr. 16 min. (quia A F assumimus 87 milliar. Ital.) & ideo F T R est 86 gr. 54 min. & nota est semidiameter F R, 860 milliar. German. Ideo invenietur T R juxta hanc proportionem.

Ut sinus anguli F T R 86 gr. 54 min. ad sinum anguli T F R 92 gr. ita F R ad R T 860.

Itaque R T erit 861 milliar. German. & A T montis Athos altitudo unius milliaris Germanici sive 32 stadiorum, quæ nimia est, cum Græci non ultra undecim stadia montes elevari statuerint.

Si unius gradus altitudinem Solis assumamus, invenietur altitudo montis Athos viginti stadior.

Verumenimvero causam hujus nimiæ magnitudinis provenientis ex calculo, existimo esse nimiam distantiam Lemni à monte Athos assignatam à Plinio: namque & Tabula Græciæ Sophiani, & Tabula modernæ Græciæ Blavii exhibent tantum 55 milliar. Ital. distantiam pro F A. Ideo angulus F R T erit vix 1 grad. nempe 55 min. Et sumta Solis altitudine 1 gr. 30 min. erit angulus T F R 91 gr. 30 min. & ideo F T R. 87 gr. 35 min. Et si fiat in Triangulo F R T.

Ut sinus Ang. F T R 87 gr. 35 min. ad sinum Anguli T R R 91 gr. 30 min. ita F R 860 ad R T. Vel in Triangulo T F A rectangulo ad A, erit angulus T F A 1 gr. 30 min. & assumitur F A tanquam recta quinquaginta quinque milliarium, invenietur altitudo A T juxta hanc proportionem: Ut sinus totus ad tangentem anguli T F A, 1 gr. 30 min. ita F A 55 milliaria ad A T altitudinem montis.

Hic etiam solvendum esset problema, quomodo montis alicujus altitudo inveniatur, si exploratum sit, quanto citius in illius vertice Sol conspiciatur oriri, quam ad pedem montis. Et contra, si altitudo detur, quomodo hæc Temporis differentia

rentia sit investiganda, qua de re Aristoteles & Plinius quædam incredibilia prodidere, & quæ secus se habere calculus docet. Sed cum hoc sine alterius problematis solutione, quod ad partem secundam hujus libri retulimus, non possit explicari, ideo differemus duo hæc problemata ad caput XXX.

PROPOSITIO VII.

Montium altitudo ad semidiametrum Telluris non habet sensilem proportionem, sive adeo exiguam, ut rotunditati Telluris non magis officiat, quam punctum in globi artificialis superficie notatum.

Ostendimus enim montem insulæ Teneriffæ dictum, *el Pico de Tayde*, non majorem habere altitudinem, quam unius milliaris vel ad summum unius cum dimidio. Et vero vix ullum montem eo altiorem reperiri testatur experientia. Cum itaque semidiameter Telluris sit milliarium 860, erit ratio altitudinis maximæ montium ad semidiametrum Telluris, quæ est 1 ad 860, nempe qualium partium semidiameter Telluris vel globi alicujus est 860, talium unam habebit altitudo montium maxima. Cumque pauciſſimi sint montes tantæ altitudinis, sed plerique vix ad quartam milliaris partem ascendant, manifestum est, quod rotunditatem Telluris non magis tollant, quam asperitates quædam in globis manu factis artificum horum globorum rotunditatem. Etenim in tota rerum natura nullum corpus est, quod exactam & Geometricam rotunditatem habeat.

PROPOSITIO VIII.

Quomodo montes extiterint, explicare.

Hanc quæstionem quidam Philosophi moverunt: plurimi inutilem esse censent, neque de eo quærendum existimant, propterea quod montes cum

cum ipſa tota Tellure generatos eſſe opinentur. Atqui non paucos ſubſediſſe montes fornicibus ſaxeis exeſis vel aliam ob cauſam fatiſcentibus, hiſtoriæ teſtantur. Quorum autem naturalis corruptio eſt, illorum quoque generationem naturalem, non ſupernaturalem fuiſſe judicamus. Præterea quoſdam montes progreſſu temporis generatos eſſe, colligitur ex conchularum teſtis, quæ in quibuſdam montibus inveniuntur, ut in Geldriæ montibus. Et generationis modus hic eſſe videtur, ſi ventus vehemens arenam & ſabulum paulatim in locum montis deferat & accumulet accedente pluvia. Qui modus ſicut minores montes producere poteſt, ita veriſimile videtur, majores montes non eſſe generatos, ſed ejuſdem cum tota Tellure ætatis & originis. Qui magis Theologice philoſophantur, illi cenſent Tellurem primo à Deo creatam fuiſſe mollem & omnino Sphæricam ſine extantibus partibus vel montibus, ſine cavitatibus, deinde cum Deus aquam à terra recedere juſſiſſet, tunc alveos in terra factos fuiſſe atque terram ex alveis remotam montes conſtituiſſe. An vero tanta ſit montium multitudo & magnitudo ut omnes maris alveos implere poſſint, ipſi viderint.

PROPOSITIO IX.

Cur in montium faſtigiis pluviæ, nebulæ, niveſque frequentes ſunt, cum in vicinis vallibus aër ſerenus eſt ſine talibus meteoris?

Teſtantur illi, qui in montanis Aſiæ, Peruviæ atque aliarum regionum peregrinati ſunt, quod frequenter accidat, ut in montium vertice verſantes experiantur pluvias, nivem vel denſam nebulam, deſcendentes vero ad ſubjectam vallem nihil eorum, ſed ſerenum aërem ſentiant. Idem in noſtræ regionis montibus aliquando animadvertimus.

Cau-

Cauſam hujus phænomeni quidam eſſe dicunt, quod montes attrahant aërem & nubes: Sed qua facultate id faciant, non explicant, ideoque nihil ad rem loquuntur. Mihi id videtur fieri hoc modo: Vapores & exhalationes ubi in media aëris regione (in qua ſunt plerique montium vertices) condenſantur in guttulas, deorſum vergere incipiunt. Et quoniam montium vertices ſunt illis viciniores, quam ſubjectæ valles, ideo illæ guttulæ, quæ ſupra vertices illos exiſtunt, prius ad terram pervenientes, locum in aëris regione deſerunt, quem vicinæ guttulæ ſtatim occupant, quia urgentur & truduntur ab aliis vel ratione fugæ vacui, vel quia aquæ hæc natura eſt, ut ad illum locum fluat, ubi incipit fieri fluxus vel ubi eſt locus magis depreſſus.

c

PROPOSITIO X.

Montibus accidunt, ruina, ruptura, tranſpoſitio.

Rara quidem horum accidentium exempla ſunt; quædam tamen in hiſtoriis leguntur. Rupturæ exempla in ſeq. cap. afferemus.

PROPOSITIO XI.

An montis ſuperficies ſit capacior, quam ſubjectum planum, cui inſiſtit.

Majorem eſſe probat Geometria: ſed an ideo plures homines vel majorem frumenti copiam poſſit proferre, alia quæſtio eſt. Ego affirmativam probo. Etſi enim omnia in monte poſita debeant eſſe perpendicularia ad ſubjectum planum, tamen major copia terræ & major ſuperficies adeſt.

CAPUT

Caput X.

De montium differentiis & tractu, & in specie de montibus ardentibus.

Propositio I.

Montium quidam parvo circumscripti sunt intervallo, alii longo tractu se extendunt & progrediuntur.

Atque hi posterioris speciei dicuntur juga. Reperiuntur talia juga in omnibus fere terræ regionibus, ita ut continua censeri possint, nisi parva intervalla intercederent. Progrediuntur autem in varias plagas: quædam à Septentrione in Austrum, quædam ab Oriente in Occidentem, & alia ad plagas cardinibus collaterales.

Celebriora juga sunt hæc.

1. Alpes, qui Italiam à vicinis regionibus separantes vasto terræ tractu se extendunt & quasi brachia emittunt in alias provincias, nempe per Galliam ad Hispaniam, ubi Pyrenæa juga appellantur, ad Rhætiam Rhætica, ad Pannoniam, Panonia, & dubia, deinde supra Dalmatiam Dalmatica, & protenduntur usque in Thraciam & Pontum per Macedoniam. Sed quoniam inter Julia & Dalmatica juga mediocre intercedit intervallum, ideo quidam in Juliis jugis finem Alpium constituunt. Mittit unum brachium perpetuis jugis lunatoque cursu per totam Italiam transiens, eamque bisecans usque ad fretum Siculum, neque simplex ubique progreditur, sed in multis partibus collaterales comites seu ramos emittit, quosdam etiam montes propter insignem altitudinem vel aliam causam singularibus appellationibus donatos, ut est Massicus mons, Gaurus, *Monte di Capua*, Vesuvius ardens, &c.

2. Juga

2. Juga Peruviana omnium longissima. Totam enim Americam Australem ab Æquatore usque ad Fretum Magellanicum pervadunt, separantque Peruvianum regnum ab aliis provinciis, ita ut tractus hujus jugi sit octingentorum circiter milliarium Germanicorum (quorum quindecim unum gradum facere ponuntur). Atque adeo celsa sunt fastigia horum montium, ut ipsos avium volatus fatigare dicantur, uno duntaxat, quod adhuc exploratum sit, eoque difficillimo transitu. Multa ex illis perpetuis teguntur nivibus tam æstate quam hyeme: multa nubibus involvuntur, quædam ultra mediam aëris regionem elevantur. Sane Hispanis aliquando transeuntibus ex Nicaragua in Peruviam, accidit, ut in summis montium interjectorum jugis non pauci subito exspirarint cum ipsis equis, & quasi gelu obriguissent, statuarum instar manserint immobiles. Cujus sane causa fuisse videtur defectus aëris, qualem respiratio nostra seu pulmones postulant. Reperiuntur in his jugis etiam sulphurei & fumantes montes.

3. Plurima alia juga sunt inter Peruviam & Brasiliam, quæ etiam per Chicam regionem se extendunt ad fretum Magellanicum, ubi vertices montium perpetuis nivibus occultantur, etsi sub latitudine 52 gr. jaceant.

4. Huic jugis adde, etsi minus celebria, Canadensia, Novæ Albionis, & plurima alia in America Septentrionali, perpetuis nivibus tecta.

5. Tauri montis jugum in Asia. Hoc apud veteres nobilissimum & totius Orbis maximum habebatur. Exoritur in Asia minori à Pamphylio mari juxta Chelidonias insulas, & per varias regiones atque vasta regna aliis aliisque nominibus progreditur ab occasu in ortum usque ad Indiam, dividitque Asiam universam in duas partes, quarum

rum altera, quæ Septentrionem ſpectat, Aſia intra Taurum; altera, quæ Meridiem, Aſia extra Taurum appellatur. Multis à latere comitibus ſtipatur hinc inde, inter quos celebres ſunt Antitaurus major & minor, qui Armeniam majorem & minorem biſecant, ubi ipſe Taurus tranſit inter Armeniam & Meſopotamiam, multa brachia verſus Septentrionem & Auſtrum emittit.

6. Imaüs mons, crucis forma duabus viis progreditur tam verſus ortum & occaſum, quam verſus Septentrionem & Auſtrum. Septentrionalis pars nunc Alkai perhibetur. Protenditur verſus Auſtrum uſque ad Indiæ fines & Gangis fluvii fontes, longitudine milliarium Germanicorum quadringentorum circiter. Dividit Scythiam Aſiaticam in duas partes, quarum illa, quæ occaſum ſpectat, dicitur Scythia intra Imaüm montem; quæ ortum, dicitur Scythia extra Imaüm montem.

7. Caucaſi montis jugum à Septentrione ad Auſtrum, verſus pontum Euxinum à Caſpio mari (cui vicinum eſt) extenditur, latitudine quinquaginta milliarium, atque navigantibus in Caſpio mari certum inſtituendi curſus indicium; attingit montem Ararat Armeniæ, in quo arcam Nohæ reſediſſe Scriptura Sacra teſtatur, & in hunc uſque diem aſſervari Perſæ atque Turcæ perhibent. Ararat vero montes Tauro vicini ſunt: quippe omnes hi montes contigui. De altitudine Caucaſi dicemus capite xxx.

8. Jugum Chinenſe, quod complectitur montes Damaſios veteribus dictos verſus occaſum, & Ottorocoram verſus Septentrionem. Hoc jugum multis montibus haud ſane continuis ſed hinc inde tranſitum concedentibus conſtat. Et montes Camboiæ ejuſdem jugi pars eſſe videntur.

9. Juga Arabiæ, quæ triplici ordine progrediun-

grediuntur, quorum pars est sanctus mons Sinaï.

10. In Africa celeberrimum & innumeris Poëtarum Græculorum figmentis prædicatum jugum est Atlas. Oritur à littore Africæ Occidentalis Oceani, & per totam Africam se extendit versus Orientem usque ad confinia Ægypti loca. Fontes habet omnium fere fluviorum Africæ, in plurimis partibus nivosus frigidusque, etsi in Zona Torrida jaceat.

11. *Jugum Africæ prope Monomotapam, quod Montes Lunæ vocatur. Cingit totam fere Monomotapam, & ejus brachia multa sunt, ut Zeth* mons & nivosi montes. Plurima alia juga in Africa & fere innumera reperiuntur parvo intervallo sejuncta, ita ut omnia fere contigua sint & unius jugi partes esse videantur.

12. Montes Riphæi Europæ, qui & Obii dicuntur, à mari albo seu sinu Moscovitico progrediuntur ad ostium Obii fluminis, eosque Mosci vocant Weliki Kamenypoyas, id est, magnum lapideum cingulum; quoniam eis montibus totum terrarum orbem cingi existimant. Aliud hic jugum est, quod Russi vocant Joegoria. Incipit à termino australi Tartariæ & usque ad Oceanum Septentrionalem se extendit; atque ex hoc plurimi fluvii oriuntur, nempe Witsagda, Neem, Wissera, & maximus Petsiora. Mappæ hæc omnia male exprimunt vel potius omittunt. Præterea triplex jugum decurrit inter Siberiam & Russiam à Septentrione versus Austrum. Unum ex iis Russi appellant Coosvinscoy Camen, cujus latitudo vel transitus est duorum dierum iter. Huic intercedentibus quibusdam vallibus, proximum est secundum dictum Cirgins Koy Camen, itidem duorum dierum itinere; tertium Podvins Coy Camen altissimum ex tribus hisce jugis, quod in plurimis partibus per totum annum tegitur nivibus

&

& nubibus, ideoque moleſtum præbet tranſitum, qui eſt quatuor dierum. Urbs Vergateria Siberiæ ei vicina eſt.

13. Juga Norwegiæ & Lappiæ, quæ à promontorio auſtrali Norwegiæ incipiunt, atque Sueciam ex parte ſeparant à Norwegia, deinde multis ordinibus progrediuntur in ultimam uſque Lappiam, variiſque vocabulis diſtinguuntur, ut Filleſiel, Doſreſiel, &c.

14. In Germania celebre eſt jugum Hercinium, cingens totam Bohemiam & variis flexibus ſe extendens in varias regiones, idque variis nominibus. In Ducatu Brunſwicenſi ſervat veterem appellationem, ubi dicitur der Hartz: pars ejus eſt mons Bructerus.

Propositio II.

In pleriſque inſulis & procurrentibus terræ continentis partibus juga montium ita ſita ſunt, ut medias terras pervadant atque in duas partes dividant.

Sic in Scotia Grampius mons eſt (Gransbain vocant incolæ) qui hanc inſulam ab ortu in occaſum pervadit, & mediam ſecat in duas partes, quarum ut ſolum & incolæ non parum diſcrepant. Ita in inſulis Sumatra, Luconia, Borneo, Celebes, Cuba, Hiſpaniola juga montium reperiuntur, quæ à littore maris verſus inſularum medium paulatim aſſurgunt in egregiam altitudinem.

Ita procurrentem Aſiæ partem, quæ India dicitur, juga Gatis mediam pervadunt. Oriuntur enim à Caucaſi extremitatibus & ad Cori uſque promontorium, quod *Cabo de Comorino* vulgo dicitur, progrediuntur à Septentrione in Auſtrum, atque ita Indiam hanc procurrentem dividunt in duas partes, quarum illa quæ cis juga Gatis verſus Occidentem jacet, dicitur Malabarica regio, altera

tera trans Gatis juga versus Orientem dicitur Coromandelia. Eadem hæc juga reliquam Indiam, quæ nunc Bengala dicitur, pervadunt per regnum Pegu, Siam, atque totam Malaccensem Chersonesum.

Ita juga procurrentis terræ, quæ Camboia dicitur: similia in Peninsula vel Insula Californiæ, in procurrente Africa à Zaire lacu ad promontorium Bonæ spei; peninsula Corea, in Italia Apenninus, &c.

Quomodo hæc juga extiterint, utrum cum ipsa Tellure orti, an postea à naturalibus causis generati sint, incertum est.

Propositio III.

Montes altitudine insigni celebres enumerare.

1. El Pico in Teneriffa insula, incolæ vocant Pico de Terraira. Censetur altissimus totius Telluris, & clare satis conspicitur ejus vertex in mari ab intervallo sexaginta milliarium (de quo in præced. cap. diximus) antequam accedas ad illum. Non ascenditur in illum, nisi Julio & Augusto mensibus, quoniam reliquo anni tempore nive tectus est, etsi neque in ipsa insula Teneriffa neque in adjacentibus Canariis unquam nix conspiciatur. Vertex supra nubes attolli videtur manifeste, cum hæ medium montem cingant & vertex extare supra hanc nebulam conspiciatur. Quoniam tamen nives patitur, ideo certum est, quod non ultra mediam regionem aëris protendatur. In ascensu ad verticem usque requiruntur tres dies: est autem vertex non acuminatus, sed planus, atque aëre sereno & sine nebula existente reliquas circumjacentes Canarias insulas distincte ex illo cernere licet, quarum quædam quinquaginta milliaribus ab eo removentur. Duobus illis mensibus deferuntur ex monte multi sulphurei lapides atque in

Hiſpaniam magna copia avehuntur. Scaliger ſcribit, Teneriffæ hunc montem ſummo è faſtigio continua vomere incendia, ſed ex quo autore id habeat, ignoro: in illis, quos ego legi, nihil tale commemoratum inveni.

2. In una Azorum ſeu Flandricarum inſularum prope inſulam Fayal reperitur mons dictus Pico de Sanct Georg, unde & ipſa inſula dicitur Pico. Æqualem cum Teneriffæ monte altitudinem habere ſcribitur, imo quidam aliquantum altiorem eſſe volunt.

3. Jugum dictum Cordillera Americæ Auſtralis, ſeparans Peruviam à reliquis Provinciis, inſigni adeo ubique altitudine eſſe dicitur, ut nulli monti Telluris altitudine cedat. Progreditur à freto Magellanico ad Panamam uſque.

4. Ætna mons Siciliæ, ex cujus vertice ejaculati ignes conſpiciuntur in ipſa inſula Melite, unde integri milliaris altitudinem habere putatur ad minimum: ſed in præcedenti capite jam monuimus de cauſa hujus apparentis altitudinis.

5. Hecla mons Iſlandiæ.

6. Pico de Adam in inſula Ceilano.

7. Mons Bructerus in Germania, & Abnoba.

8. Mons Figenojamma in Japonia, nubes ſuperare altitudine putatur.

9. Caucaſi altitudinem magnam prodiderunt veteres.

10. Pelion Macedoniæ mons. Plinius ait, Dicæarchum Mathematicum juſſu & impenſis Regum hujus montis altitudinem dimenſum fuiſſe, atque deprehendiſſe eam paſſuum mille ducentorum & quinquaginta, hoc eſt, decem ſtadiorum, ſive $\frac{1}{3}$ milliaris German. Geminus montem Cyllenem à Dicæarcho ait inventum tantæ altitudinis.

11. Athos mons, de quo Mela, lib. 2. cap. 2.

Athos,

Athos, inquit, adeo elatus est, ut credatur altius, quam unde imbres cadunt, surgere. Cepit opinio fidem, quia de aris, quas in vertice sustinet, non abluitur cinis, sed quo relinquitur aggere manet. Toto longo dorso procurrit in pelagus. Qua continenti adhæret, à Xerxe in Graios tendente perfossus & transnavigatus & factus freto navigabili pervius.

12. Olympus mons Asiæ minoris, de quo in præced. cap. diximus.

13. *Casius mons in Asia*, quem *Plinius quatuor mille passuum altitudine elevatum esse scripsit.*

14. Hæmus mons, quem Martianus Capella sex millibus passuum cacumen attollere refert.

15. Sisimethræ petram Strabo narrat inventam fuisse altitudinis quindecim stadiorum, & Sogdiani petram altitudine dupla.

16. Atlas mons Africæ, de quo jam diximus in præced. Propos. Hunc adeo altum esse finxerunt Poëtæ, ut cœlum humeris sustineat: sed minus insignem ejus esse altitudinem hodie docuit experientia.

Propositio IV.

Montium plures differentias exponere.

Prioribus propositionibus tres differentias explicavimus, nempe

1. Quidam longo tractu extenduntur, alii parvo circuitu terminantur.

2. Quidam medias regiones secant, alii per quosvis regionum tractus transeunt.

3. Quidam sunt insigni altitudine, quidam mediocri, alii parva. Hisce differentiis addi possunt hæ:

4. Quidam montes sunt arenosi, quidam petrosi, alii argillacei, cretacei &c.

5. Quidam montes fluviorum fontes habent, alii sine fontibus.

6. Quidam montes ſylvis ornantur, alii ſine arboribus.

7. Quidam montes ardentes & fumantes ſunt, alii ſine ignibus.

8. Quidam montes metalla largiuntur, quorum quidam aurum, argentum, alii ferrum, &c. alii ſine metallis.

9. Quidam montes nivibus continue teguntur, alii in æſtate liberantur à nive.

PROPOSITIO V.

Montes ardentes & ignivomos enumerare.

Dicuntur autem hodie tales montes Vulcani, quam appellationem Luſitani nautæ primum invexerunt, & jam à nautis communiter uſurpatur. Sunt autem hi:

1. Celeberrimus eſt Ætna, Siciliæ mons, hodie *Gibel*, è cujus vertice ejectæ flammæ & fumi longiſſima diſtantia in mari mediterraneo cernuntur, nempe in ipſo Melitæ inſulæ portu, qui tamen 40 milliaribus Germanicis à littore Siciliæ abeſt. Etſi continua ſit flammarum & fumorum ejaculatio, tamen interdum majori impetu furit; Anno 1537 à primo die Maii uſque ad XII tremuit tota Sicilia: deinde ingens & horrendus mugitus & fragor auditus fuit, quaſi magna tormenta bellica exploderentur: ſecuta eſt multorum ædificiorum per totam inſulam ruina. Hæc ſævitia per XI dies cum continuaſſet, diſrupta fuit vel hiatu ſe aperuit hinc inde terra, unde magna vis flammæ & ignis prorupit, qua intra quatuor dies omnia abſumta ſunt & cremata, quæ non ultra quinque leucarum diſtantiam ab Ætna aberant. Paulo poſt crater, qui eſt in vertice montis, per tres integros dies ingentem copiam favillæ & cinerum ejecit, quæ non tantum per totam inſulam diſperſa fuit, ſed etiam trans mare in Italiam dela-

delata: & naves in mari cum ducentis leucis à Sicilia abessent & ad Venetias tenderent, damnum passæ sunt. Farellus descripsit prolixe hujus montis incendia: & circuitum pedis ejus esse scribit 100 leucarum.

2. Hecla mons Islandiæ, non minus interdum sævit quam Ætna, & magnos lapides projicit: continui in illo ignes libero exitu carentes sæpe miros edunt sonos lamentationibus similes: inde multi creduli putarunt, ibi esse infernum & impias animas cruciari.

3. Vesuvius Campaniæ, hodie *monte di Soma*, non procul ab urbe Neapoli: consitus quidem est vitibus fertilissimis extra incendii tempus vini optimi Falerni, at frequentibus obnoxius incendiis. Dion Cassius refert, regnante Vespasiano adeo vehemens fuisse incendium ejus & flammarum impetum, ut cineres ex ejus foco seu penetralibus cum sulphureo fumo projecti non modo Romam vento deferrentur, sed etiam ultra Mediterraneum mare in Africam usque & Ægyptum; præterea aves in aëre suffocati deciderent in terram, pisces in fervente & infecta vicina aqua interirent. de hoc incendio & montis tristi immutatione elegans est apud Martialem carmen, qui eo tempore vixit, & vidit virentem & atrum deinde ex favillis montem. Sed deinde cessante incendio & pluviis irrigantibus sulphureas favillas & cineres in montis superficie magna hinc extitit ejus fertilitas vini. Cæterum ante aliquot lustra iterum arsit mons iste & crebros fumos emisit. Vicinus ager combustus est, & frequentibus inde foveis periculosus viatori.

4. Mons in Java insula, non procul ab urbe Panacura. Hinc anno 1586 cum antea non arsisset, primum disruptus est violenta flagrantis sulphuris eruptione, adeo ut ad decem millia hominum per-

iisse dicantur in subjectis agris, atque ingentia saxa in urbem Panacuram ejecerit. Tribus continuis diebus tantum fumum atrumque mixtis flammis & favillis evomuit, ut Solem tegeret & fere tenebras diei inferret.

5. Mons Gonapi in una Bandanarum insularum. Is anno 1586, mense Aprili, cum jam septendecim annis arsisset, disruptus est ingenti cum fragore, atque tantam copiam magnorum saxorum & massæ sulphureæ ardentisque materiæ ejaculavit in mare & terras, ut omnibus horrorem incuteret cinerum & favillæ ingens vis, quæ etiam tormenta bellica, quæ Belgæ in arce sua seu castello habebant, inutilia reddebat ad usum: tanta nimirum copia illis incumbebat. Saxa ardentia in mari reperta unius integræ orgyiæ; minorum vero tanta multitudo, ut vix naviculis iter in mari concederet. Aqua ad littus insulæ multis adhuc horis ebulliebat, ac si ignis ei subjectus esset: pisces plurimi enecati & fluitantes conspecti.

6. Mons Balaluanum in insula Sumatra, fumum & flammas evomit, ut Ætna.

7. Terra insularum Moluccarum diversis locis cum insano reboatu ignes eructat. Sed præcipua camino Ternatensi nobilitas. Mons in nubes assurgit excelsus & arduus, cujus inferiora densis nemoribus vestiuntur, superiora ex incendiis glabra & horrida sunt. In vertice crater, hiatu vasto, in plures circulos, circumductos majores minoribus ad speciem amphitheatri discedit. Inde, per æquinoctia maxime (in Vere & Autumno), certis flantibus ventis, inprimis borealibus, cum horrifico fremitu flammæ atro mistæ fumo & cum favillis erumpunt, atque omnia late loca cineribus complent. Visendi annuæ sunt vices: nec nisi per funes aut ferramenta quibusdam locis ascen-

sus

ſus eſt: incolæ etiam ſulphur optimum alicubi colligunt. Hæc Maffæus.

8. Una ex Mauricis inſulis (diſtant LX leucis à Moluccis) ſæpiſſime tota motibus terræ concutitur, ignemque ac cineres evomit. Ignis ſubterranei tanta vis, ut rupes conflagrent totæ: ſæpe ſaxa ignea erumpunt, maximarum inſtar arborum: ubi autem ventus exiſtit vehementior, è cavernis tanta vis cinerum effunditur, ut viri ac mulieres laborantes in campis domum revertantur cinere oppleti: complures quoque apros illi cineres opprimunt, qui, ubi ventus remiſit, paſſim reperiuntur mortui: piſces quoque plurimi in littore enecti, qui etiam vulgo intereunt, ſi cinere aſperſam aquam hauriant. Ex vertice montis cum horrendo mugitu, crebriſque tonitribus, qualia majoribus tormentis eduntur, ſordidum ac tetrum erumpit incendium, & magna cineris, pumicumque & ambuſtorum igne lapidum vis.

9. In Japonia mons eſt incertæ appellationis flammas aſſidue evomens, in cujus cacumine (ſi credere fas eſt) certis hominibus, poſtquam voti cauſa diu ſe macerarunt, ſplendida circumfuſum nube Cacodæmonem ſeſe oſtendere ſcribit Maffæus.

10. Plures Vulcani in inſulis Japoniæ ſeptuaginta milliaribus à Firando diſſitis reperiuntur. Item in parva quadam inſula, quæ inter Tanaxumam & inſulas appellatas, ſeptem ſorores, jacet, mons conſpicitur interdum ardens, reliquo tempore fumans.

11. In Tandaia inſula una ex Philippinis, ubi eſt promontorium Spiritus Sancti, aliquot parvi Vulcani inveniuntur. Unus etiam in inſula Marindique, quæ itidem Philippinarum pars eſt.

12. In Nicaragua Americæ provincia, triginta quinque leucis ab urbe Leon mons altus adeo ejicit flammas tanta copia, ut ad x millia paſſuum videantur.

13. In jugo Peruviano, dicto Cordillera, hinc inde rupes & montes quidam Vulcani, partim fumantes partim ardentes & ignivomi esse dicuntur, inprimis in Carrapa provincia Popaianæ mons est, à cujus vertice quando cœlum serenum est plurimus fumus elevari cernitur.

14. Prope Arequipam urbem Peruviæ, nonaginta leucis à Lima distantem, mons aliquis sulphureus continue ignes ejaculat, quem metuunt ne aliquando rumpatur & urbem adjacentem obruat.

15. In Peruvia prope vallem, quæ Mulahallo appellatur, quinquaginta leucis circiter à Quito, Vulcanus seu sulphureus mons est, qui aliquando disruptus magnos lapides ejecit & ingenti fragore loca etiam remota terruit.

16. In una insularum, quas Papoys appellant, quam Le Maire detexit (nisi ea fortassis adhærent continenti Australi) ex Orientali littore novæ Guineæ Vulcanus est, qui eo tempore ardebat.

17. Montes quidam jacentes ad Orientalem ripam fluvii Jenisæa in Tingæsorum regione ultra Obium versus ortum itinere aliquot hebdomadum, Vulcani sunt, Moscis referentibus.

18. Montes quidam ad fluvium Pesida ultra Tingæsorum regionem.

19. Mons Fessanus dictus beni Gua zeval antrum habet ignivomum.

20. In Liburnia non procul à littore prope urbem Apolloniam petrosus mons, è cujus vertice sæpe erumpit fumus & flamma. In vicinia calidi sunt fontes.

Sunt etiam quidam montes, qui jam ardere desierunt. Sic insula Queimoda ad littus Brasiliæ non procul ab argentei fluvii ostio olim arsit, jam non amplius, unde vocant *het verbrande Eylandt*. Sic montes in Congo vel Angola, quos vocant, *de verbrande*

verbrande bergen. In insulis Azoribus seu Flandricis, imprimis Tercera & S. Michaël, olim in plurimis locis & rupibus terra ardebat, jam in quibusdam locis tantum fumus interdum expellitur: unde & crebri terræ motus inibi existunt. Insula S. Helenæ & Ascension terras habent similes adustis, favillis & cineribus, ut verisimile sit olim arsisse harum insularum montes, quod etiam probatur à sulphurea terra & carbonibus, quos *Smitskolen* vocant, quales tum in hisce tum Azoribus insulis reperiuntur. Et cum in plurimis locis illi reperiantur & effodiantur, sintque ad fumum faciendum ignemque concipiendum & fovendum aptissimi, nil mirum si novi interdum existant Vulcani. Causa nimirum ardentium montium est sulphurea & bituminosa substantia, quæ in talibus montibus continetur.

Propositio VI.

Juga quædam nullum transitum seu aperturam vel hiatum præbent, quædam multos, alia unum tantum vel alterum.

Vocantur autem portæ, item Thermopylæ. Ex quibus celebriores sunt, 1. Thermopylæ in Phocide, à quibus nomen hoc cæteris communicatum. 2. Portæ Caspiæ, per quas tanquam viam angustam transitus conceditur inter montes Caspios. 3. Porta Cordilleræ jugi in Peruvia. 4. Porta jugi, quod inter Abassiam & Arabiam Troglodyticam extenditur, per quam annona ex illa regione in hanc importatur. 5. In Caucaso monte portæ Sarmaticæ & Albaniæ.

Propositio VII.

Promontorium dicitur mons in mare aliquo tractu procurrens, vel in littore supra vicina loca elevatus.

In mappis appellantur *Cabo*, Lusitanico vocabulo, Latinis Caput.

Celebriora sunt, 1. Caput Bonæ spei in Africæ extremo, quod superandum est navigantibus in Indiam.

2. Caput Victoriæ, in exitu freti Magellanici.

3. Caput Viride, in angulo seu cuspide Africæ, ubi ab Occidente in Orientem littus flectitur.

4. Caput Vincentii in Hispania.

5. Promontorium Atlantis, quod olim dicebatur, Caput non, propterea quod illud ante aliquot secula nautæ existimabant non posse superari, vel si quis transnavigasset, non tamen illum salvum & incolumem regressurum: ideoque is terminus erat navigationis eorum in Africæ littore. Alia promontoria in mappis videantur.

Propositio VIII.

Montibus opponuntur barathra, specus & abyssi, quæ in paucis terræ locis reperiuntur.

Olim celebre erat mephiticum barathrum, hodie Islandiæ, quod S. Patricii vocant, & in Italia specus, dictum *Grotta del Cane*. In monte Fessano Beni gua zeval antrum est ignivomum, de quo Leo Africanus, p. 439.

In insula Baruchus (adjacet Walliæ provinciæ Angliæ) ad mare rupes est, in qua hiatus, ad quem si aurem admoveris, malleolorum ictus, follium motus, ferri stricturas, quasi in officina ferraria exaudias.

Non procul ab urbe Bessa in Aquitania antrum est, vulgo, *du Souley*, in quo æstate murmura tonitrui instar exaudiuntur.

In multis locis medios inter montes reperiuntur valles profundæ adeo, ut aspicientibus horrorem & vertiginem inducant.

Caput XI.

De *Fodinis*, *Sylvis & Desertis*.

NObilitant certos terræ tractus, fodinæ, sylvæ, & deserta, de quibus etsi pauca proponi possint, tamen ad exactam superficiei Terrestris cognitionem non inutile fuerit ea loca considerare, & tractus eorum limitesque designare; quod hoc capite *paucis* præstabimus.

Propositio I.

Fodina dicitur locus in terra, ex quo terræ metallica vel minerales vel aliæ terræ species effodiuntur.

Quoniam itaque varia sunt, quæ ex terra effodiuntur, ideo varias quoque denominationes fodinæ recipiunt, ut auri fodinæ, argenti fodinæ, cupri fodinæ, ferri fodinæ, marmoreæ fodinæ, gemmeæ fodinæ, salis fodinæ, &c.

Auri fodinæ & argenti celebriores sunt. 1. Peruvianæ, & Castella aurea omnium totius Telluris ditissimæ. Etenim per omnes Peruviæ provincias reperiuntur fodinæ auri atque argenti feraces (non exclusis tamen aliis metallis); ita ut ipsi Peruviani atque Hispani olim gloriati sint, fundum hujus regni aureum esse atque argenteum. Girava scriptor Hispanus testatur, circa urbem Quito fodinas fuisse, quæ plus auri, quam terræ largirentur. Ideo cum Hispani primum in aureum hoc regnum (quod ideo firmissimis muniunt castellis & præsidiis) venissent, in multis urbibus, inprimis regiâ, Cusco dictâ, plurimas ædes conspexerunt intus & extus obductas laminis aureis. Militum etiam Peruvianorum primarii non tantum loricas argenteas, sed etiam omnia armorum genera ex auro parata gestabant. Argenti fodina felicissima est in monte Potosi, in quo viginti millia hominum

effodiendæ terræ operam dant descendentes per quadringentos gradus & plures. Inde ingens illa auri argentique vis, quam singulis annis Rex Hispaniæ in invidiam omnium reliquorum Imperatorum & Regum ex America accipit.

2. *Argenti fodinæ* præstantissimæ in Japoniæ insulis, unde Hispanis dictæ Argentariæ insulæ. Auri quoque fodinæ reperiuntur, sed hodie minoribus divitiis, ac olim.

3. Arabia olim auri fodinas uberiores habebat quam hodie.

4. In montanis Persiæ, item in China quædam argenti fodinæ sunt.

5. In Guinea multi montes auriferi, sed à littore remoti, quod nautæ Belgi vocant *de Goudtkuste:* non tamen omne aurum effoditur, quod inde petitur, sed & aliis modis colligitur. Reges vero singuli singulas fodinas possidere dicuntur & effossum aurum mercatoribus vendere, hi aliis, donec ad littora pervenitur, ubi Europæi commutant.

6. In Monomotapa divites auri atque argenti fodinæ reperiuntur, ut etiam in Angola, quarum regionum fodinæ unius postes esse censentur, & continuæ.

7. Ex Europæ provinciis Germania superat reliquas copia fodinarum, quarum quædam auri aliquantum largiuntur, multæ argentum egregia naturæ liberalitate, plurimæ cuprum, ferrum, plumbum, vitriolum, antimonium, &c. de hisce consulantur Germaniæ Descriptiones.

8. *Cupri fodinam* omnium hactenus cognitarum feraciissimam habet Suecia in vasto monte unius circiter milliaris, quem vocant *den Kopperberg*. Tanta cupri inde copia effoditur, ut tertiam redituum regiorum partem largiatur. Sunt quoque ferrifodinæ in Suecia, & argentifodinæ, sed hæ

vix

vix tantum præbent, ut operæ pretium refundant.

9. *Gemmeæ fodinæ* reperiuntur in Ceilano insula, in regno Congi (ubi etiam argenti fodina & ingens marmorea fodina, imo tota terra marmorea subtus esse creditur), in Peruvia, (Smaragdinæ circa Portovejo) in Guiana. Huic adjacens parva insula nomine S. Maria magnam auri copiam præbet, nempe ad centum libras (si Belgis credendum) singulis fere annis. In regno Golundæ Gemmifera fodina (plurimos adamantes largiebatur) jam desiit fodi.

10. In Chili regione, auri, argenti, atque gemmarum feraces fodinæ sunt, sed incolæ bellicosi fugatis partim, partim trucidatis Hispanis inceptas fodinas demoliti sunt, pluris facientes ferrea arma, quam aurum atque argentum.

11. In insula Madagascar ferrum & stannum abundat, argenti mediocris copia, auri parum: plumbi nihil. Unde fit, ut incolæ plumbea cochlearia pluris æstiment, quam argentea.

12. In insula Sumatra largas fodinas auri, argenti, æris ferrique esse scribitur, ita ut Regem anno 1620 regnantem ferant in terra defossas habuisse mille libras auri.

13. In Insulis Philippinis, Java, Hispaniola, Cuba aliisque reperiri auri, argentique, ut etiam cupri & ferri fodinas testantur historiæ. In Siamensibus etiam montibus perhibent inveniri aurum, argentum atque stannum.

14. *Salis fodinæ* reperiuntur in Polonia, ad Pochniam, quatuor milliaribus à Cracovia, ubi pellucidi & candidi salis ingentia frusta exscinduntur è terra, in Transsylvania, Tirolensi comitatu, in Hispania, in Asia minori, in Persiæ monte Kilissim, in locis prope mare Caspium, non procul à Wolga fluvio, ubi insula Kostowata. Hinc effodiunt sal Russi & ad puriorem substantiam co-

quunt, atque per totam Ruſſiam devehunt. In Cuba mons ſalinus eſt. Inſulæ Ormus in ſinus Perſici initio montes omnes ſale cryſtallino conſtant, imo tota inſula nil fere niſi ſal eſt, ex quo etiam parietes ædium fiunt. In Africa non aliud ſal, niſi quod ex ſpecuum ſalinis velut marmor, candidi, rubei, & cinericii coloris effoditur. In Peru octodecim milliaribus à Lima verſus Septentrionem in valle quadam magna copia ſalis reperitur, unde cuivis licet petere, quantum placuerit, quoniam continue accreſcit, neque unquam exhaurienda videtur fodina hæc. In regno Muſilipatan Indiæ Coromandeliæ ad urbem Baganaga maxima ſalis copia effoditur, unde omnes Indi petunt. Plures ſalis fodinas Lectores ſtudioſi colligere poterunt. De fontibus ſalinis dicemus capite alio.

Propositio II.

Sylva dicitur arborum multitudo longo & continuo tractu terræ protenſa, & ſine cultura propagata.

Pleræque Sylvæ unius tantum ſpeciei arbores habent, & ab hiſce denominantur; cumque arborum magna ſit varietas, variæ quoque Sylvarum differentiæ exiſtunt, ut Palmetum dicitur Sylva palmas habens; Quercetum, quæ quercus; ita ſalicetum, æſculetum, &c. etſi hæc vocabula frequentius pro nemoribus ſeu minoribus Sylvis ſumantur. Diverſa autem ſunt in diverſis regionibus, præſertim remotioribus. in Africa ad promontorium viride Sylvæ ſunt malorum citreorum, aurantiorum (cujus fructus minimo pretio ibi carpere licet nautis appellentibus) quales etiam in aliis locis reperiuntur. In Gallia caſtaneæ arbores multas Sylvas faciunt. In Ceilano inſula Sylvæ ſunt arborum, quarum cortex cinamomum præbet. In Moluccis inſulis Caryophyllorum arbores. In Bandanis Nuces muſcatæ; In Braſilia

Sylvæ

Sylvæ arborum, quas Brasilienses vocant; & lignum durissimum, Brasilense. In Africa dactyliferæ arbores faciunt Sylvas, inprimis in Numidia. In Insula Madagascar aliisque locis Tamarindiferæ arbores. In Libano monte cedri, quarum etiam integræ Sylvæ reperiuntur in Japonia, ita ut malos navium inde conficiant. In Hispania, Gallia, Italia, Olearum Sylvæ & myrti. In Germania Sylvæ constant abiete, quercu, alno, fago, pinu, junipero, acere, populo, fraxino, ulmo. Celebriores Sylvæ sunt, Hercinia, quæ olim totam fere Germaniam occupabat, pars ejus Sylva Bohemica, der Böhmerwald / & in Ducatu Brunswicensi Bacenis seu Semana, quæ sola hodie dicitur der Hartz / Gabreta, der Thüringerwald / Martiana, der Schwartzwald / & aliæ. In Scotia celebris Sylva Caledonia, atque in aliis provinciis aliæ, inprimis Norwegia, arboribus ingentibus abundat præ omnibus aliis regionibus, unde malos navium tota fere Europa accipit: Lithuania nil fere nisi arbores habet, unde magnus Regi Poloniæ reditus.

Propositio III.

Deserta dicuntur vasti terræ tractus, qui ab hominibus non coluntur.

Ea duplicia sunt; Proprie dicta & impropie: Illa, quorum solum seu terra sterilis est & infœcunda: hæc, quæ fertilem quidem agrum præbent, sed non coluntur ab hominibus, qualia in Moscovia, in locis circa Mare Caspium à latere Volgæ atque aliis locis reperiuntur, ubi non pauci fertiles & opimi agri jacent inculti, in Moscovia quidem ob copiam agrorum & incolarum segnitiem, circa Volgam vero prope mare Caspium ob bella Tamerlanis quibus olim illæ regiones vastatæ & incolæ fugati sunt.

Sed

Sed hæc minus proprie deserta dicuntur. Ex proprie autem dictis celebriora sunt hæc, quæ in quatuor species dividi possunt, nempe Deserta arenosa, ericosa, petrosa, paludosa: Ericosa pleraque habent in plurimis locis hinc inde sylvas & nemora, sunt quoque utiliora & facilius ad culturam perducuntur.

1. Africæ deserta fere omnia sunt arenosa, neque ulla pars terræ pluribus desertis laborat; maxima in Libya reperiuntur: totam quoque Ægyptum cingunt.

2. Arabiæ deserta, quæ partim arenosa, partim petrosa sunt. Sed celeberrimum est illud arenosum desertum in Arabia, quod vocant vulgo die Sand-see.

3. Deserta Tartariæ circa Imaüm montem. Item Desertum Belgian circa Mongul, ubi falso hactenus creditum fuit opimum Cathaiæ regnum existere.

4. Deserta Camboiæ.

5. Deserta Novæ Zemblæ petrosa.

6. Norwegiæ, Lappiæ, Sueciæ, Finmarchiæ.

7. Germaniæ deserta omnia sunt ericosa, vocant *een Heide*, unde desertum in Lunæburgensi Ducatu longitudine decem circiter milliarium vocant, *De Lunenburger Heide*.

8. Deserta Americæ, &c.

SECTIO

SECTIO QUARTA
GEOGRAPHIÆ ABSOLUTÆ,
Continens Hydrographiam sex capitibus explicatam.

CAPUT XII.
De Oceani divisione per Terras.

QUoniam in præcedentibus de Terræ partibus & divisione egimus, ordo postulat, ut etiam Aquarum, quæ alteram Telluris partem faciunt, divisionem & situm contemplemur, atque earum proprietates, quæ ad Geographiam pertinent, explicemus. Capite septimo in Propositione secunda distribuimus Aquas in quatuor species, quæ sunt 1. Oceanus. 2. Fluvii & fontes aquæ dulcis. 3. Lacus & paludes. 4. Aquæ minerales. Hoc capite agemus de Oceani divisione.

PROPOSITIO I.

Oceanus continuo tractu universam Tellurem partesque terrestres ambit, neque ejus superficies per interpositas terras omnino alicubi interrumpitur, sed tantum latior continuitas & liber congressus impeditur.

Propositionis veritas non nisi per experientiam probari potest, inprimis à circumnavigatione Telluris, quæ toties jam tentata, & feliciter absoluta est, primo ab Hispanis, Duce Magellane primo inventore Freti: deinde ab Anglis, bis, nempe à Dracone & Candischio: postremo à Belgis quinquies.

Veteres de hac continuitate nequaquam dubitabant, quia Veterem tantum orbem pro Terra extante habebant, eamque undique ab Oceano cingi, quidam etiam innatare censebant. At cum America esset detecta, (quæ à Septentrione ad

Au-

Auſtrum longiſſimo tractu exporrigitur & Oceani continuitatem impedit) & præterea Terra polaris Septentrionalis & Auſtralis, tunc vero dubitatum de eo fuit non immerito. Exiſtimabant enim plerique, & illud non erat vero abſimile, Americam & Terram Auſtralem conjungi, ſicut etiam Americam Septentrionalem cum Groenlandia multi ex hodiernis Geographis continuam eſſe arbitrantur. Quæ duo ſi ambo vera eſſent, non ambiret Oceanus totam Tellurem. Verum enim vero hæſitationem & ſcrupulum ſuſtulit Magellanes, quando anno 1520 invenit fretum inter Americam & Terram Auſtralem, per quod conjungi Oceanum Pacificum cum Atlantico manifeſte patuit. Quod itaque veteres ex falſa perſuaſione & opinione ſe ſcire exiſtimabant, illud nos ab infallibili experientia ſcimus. Simile accidit cum Africa. Namque etiam ultra hanc Veteres ſine ulla hæſitatione ponebant Oceanum, atque Africam multo minori ſpatio ultra Æquatorem protendi autumabant, quam revera eſt. Sed cum Luſitani littora Africæ navigaſſent atque vaſtas hic Terras longo etiam ultra Æquatorem tractu inveniſſent, tum vero dubitabatur, an poſſet circumnavigari Africa (ut ita in Indiam iter pateret) hoc eſt utrum Africa extenderet ſe uſque in Auſtrum, an vero Oceano cingeretur. Hæc dubitatio ſublata eſt à Vaſio Gamma navarcho, quo primo Duce anno 1497 circumnavigata eſt Africa, invento ejus ultimo verſus Auſtrum termino, Promontorio, quod Bonæ ſpei appellationem accepit à Rege Luſitaniæ anno 1494, cum Diazius, qui primus de eo retulit (etſi ipſe non ſuperaverit deficiente commeatu & urgentibus tempeſtatibus) de promontorii hujus procelloſo Oceano multa apud Regem commemoraſſet.

Propositio II.

Differentia in partibus Oceani, quæ à Terris oritur, tres habet species, sive Oceani aqua in tres quasi species potest dividi, qua sint, 1. *Oceanus particularis sive Maria.* 2. *Sinus maris sive Oceani.* 3. *Freta.*

Oceani vox sumitur dupliciter. Interdum pro toto Oceano sive Aqua, quæ Tellurem ambit: aliquando & quidem frequenter pro quavis istius integri Oceani parte, quæ alteri parti adhæret lato tractu, & quidem ab utroque latere: ita dicimus Oceanus Atlanticus, Oceanus Germanicus, Æthiopicus, Indicus, Chinensis. In hac posteriori significatione propter usum loquendi nos quoque interdum ea voce utimur, etsi plerumque Mare vocemus Oceani integri partem, sed propter homonymiam Maris mox explicandam, Oceani vox frequenter in eo sensu adhibetur.

Sinus maris vel Oceani dicitur pars Oceani sive Aqua, quæ inter duas Terras ex Oceano vel alio sinu decurrit donec ad aliquam terram sistatur. Dicitur etiam communiter mare.

Fretum dicitur pars Oceani vel sinus Oceani pars, inter duas Terras angusto tractu decurrens & duo maria connectens, sive ab utraque extremitate cum mari conjunctum, per quod ex uno mari in alterum navigatur.

Tres hasce differentias in Oceani partibus reperiri probatur ab experientia & patebit ex sequentibus.

Propositio III.

Oceanus particulares, sive magnas totius Oceani partes, vel Maria, numeramus quatuor, respectu situs quatuor Terræ Continentium sive Maximarum Insularum; Germanis, Die offne See / quæ sunt,

1. Ocea-

1. *Oceanus Atlanticus*, est ea pars Oceani, quæ inter Veteris orbis littus Occidentale, & Novi orbis littus Orientale sita est.

Dicitur quidem vulgo *Mar del Nort*, Septentrionale Mare, sed minus proprie, cum ultra Æquatorem versus Austrum se extendat. rectius in duas partes dividitur, una ab Æquatore versus Septentrionem, altera versus Austrum exporrigitur. Habet itaque ab Oriente, orbis Veteris littus Occidentale, & ab Occidente, Americæ littus Orientale. Versus Septentrionem, coit cum Oceano Hyperboreo sive Septentrionali: Versus Austrum cum Australi.

2. *Oceanus Pacificus*, vulgo *Mare Pacificum*, *Mar del Zur*, quod inter Americæ littus Occidentale & Asiam interjacet ingenti tractu usque ad insulas Indiæ & Philippinas atque Chinam usque.

3. *Oceanus Hyperboreus*, Septentrionalis, circa Terram polarem Arcticam.

4. *Oceanus Australis*, circa Terram Australem, cujus Oceani pars est Oceanus Indicus.

Alii Geographi quatuor partes Oceani constituunt alia divisione; Atlanticum unum faciunt, sed non extendunt ultra Æquatorem: hic enim incipiunt secundum, quem vocant Æthiopicum. Tertium numerant cum nobis Pacificum: Quartum, Indicum. Sed nos in divisione nostra respeximus ad Quatuor Magnas Continentes Terras, sive ad maximas Insulas. Possunt quoque tres partes constitui, nempe Oceanus Atlanticus, Pacificus & Indicus, sed tunc Atlanticum extendimus latius. Res est non magni momenti: Sequatur quilibet, quod ipsi optimum videtur. Magis enim à nostra fictione, quam à Natura dependet hæc divisio.

PROPOSITIO IV.

Partes Oceani accipiunt denominationes à nominibus terrarum, quas alluunt.

Ita dicimus Oceanus Cantabricus, Britannicus, Indicus, Chinensis, & plurimæ sunt tales appellationes.

PROPOSITIO V.

Sinus Maris sunt duplices, Oblongi & Lati. Alio quoque modo duplices sunt, nempe primarii & secundarii. Illi ab Oceano, hi ab alio sinu oriuntur vel influunt, sive primarii sinus pars sunt vel ramus. Oblongi primarii numerantur,

1. *Mare Mediterraneum*, celeberrimum, ab Oceano inter Hispaniam & Barbariam irrumpit, & inter Europam & Africam decurrit longo spatio usque ad Syriam, Asiam minorem & Thraciam. Dicitur etiam mare Internum, Germanis die Straſſe/ Belgis *de Straet*, unde *een Straets-vaerder*, nauta, qui ad regiones, quas sinus hicce alluit, navigat, ut ad Syriam, Italiam, Siciliam, Venetias, &c.

Plurimos secundarios sinus facit vel emittit, nimirum sinum Adriaticum (*Golfo di Venetia*) sinum Thessalonicensem, mare Ægæum, &c.

De Ponto Euxino non immerito dubites, utrum hujus primarii sinus pars sit dicendus, de quo vide Caput xv.

Distinguitur autem mare Mediterraneum variis nominibus desumtis à variis regionibus, quas alluit. Etenim versus Septentrionem habet Hispaniam, Galliam, Italiam, Siciliam, Illyricum, Græciam, Cretam, Thraciam, Asiam minorem. Versus Austrum habet Marocco, Fessanum regnum, Tunetanum, Ægyptum. Inde appellationes, mare Ibericum, Gallicum, Ligusticum, Siculum, Baleari-

learicum, Cretenſe, &c. Exporrigitur ab Occidente in Orientem. Fluvios recipit plurimos.

2. *Mare Balthicum, ſinus Codanus*, Germanis die Oſt-See/ improprie. Irrumpit ex Oceano inter Terras inter Selandiam Daniæ inſulam, & Gothiam Sueciæ continentem, ut etiam inter Selandiam & Jutlandiam. Primo oblonga via à Septentrione in Auſtrum fluit, mox reflectens longiſſimo ſpatio ad Septentrionem excurrit, inter Germaniæ provincias Megapolim, Pomeraniam, Caſſubiam, Boruſſiam, Livoniam, &c. ab uno latere, nempe Orientali. Ab Occidentali latere habet Sueciam & Lappiam. Præbet tres ſecundarios ſinus, quorum duo ſunt oblongi, nempe Botnicus & Finnicus. Tertius eſt latus, Livonicus nimirum.

Fluvios recipit inſignes magnitudine.

3. *Mare rubrum, ſive Sinus Arabicus, mar di Mecca*, ex Oceano Indico fluit inter promontorium Arabiæ ad Aden urbem & inter Africæ promontorium, atque inter Africam verſus Occidentem, & Arabiam verſus Orientem decurrit: ſiſtitur ad Iſthmum Africæ, ad urbem Suez, ubi eſt ſtatio Claſſis Turcicæ. Fluvios pauciſſimos & parvæ magnitudinis recipit. Ex Africa nullum, ut quidam annotant. Exporrigitur ab Auſtro Euri plaga ad collateralem Borealis plagæ verſus Zephyrum.

4. *Sinus Perſicus*, inter Arabiam & Perſiam decurrit ex Oceano Indico circa inſulam Ormuz. Perſiam habet ab Oriente, Arabiam ab Occidente. Siſtitur ad provinciam Chaldææ. Exporrigitur à plaga Euro-auſtrali ad Zephyro-borealem. Fluvios recipit paucos præter Euphratem & Tigrin jam ante conjunctos.

5. *Sinus Californiæ*, Mare Vermejo vel rubrum: Inter Californiam & Occidentale Americæ Mexicanæ littus decurrit, ab Auſtro verſus Septen-

ptentrionem. Terminatur ad incognitam Americæ provinciam Taronteac. Fluvios accipit paucos. Moderni nautæ asserunt Californiam, esse insulam: quod si ita est, non erit hic aquæ tractus sinus, sed potius fretum.

6. *Sinus de Nanquin* inter Coream & Chinæ Tartariæque littora decurrit ad Septentrionalia Tartariæ loca, ubi Tenduc regnum Cathaiæ ponitur: falso tamen, ut hodie quidam censent, qui Coream insulam esse volunt. Fluvios accipit paucos. Exporrigitur ab Austro versus Septentrionem.

Hi sunt oblongi sinus, quibus minores addi possunt, ut sinus ad Cambaiam, atque alii. Quatuor posteriores ex enumeratis non præbent sinus secundarios, nempe Arabicus, Persicus, Californiæ, Nanquinensis: sed solus Mediterraneus & Balthicus.

PROPOSITIO VI.

Latos sinus sive hiantes numero septem, qui sunt,

1. *Sinus Mexicanus*, mare Mexicanum, ex Oceano Atlantico inter partes Americæ Septentrionalem & Australem, quas separat, fluit: ab Orientali plaga ad Occidentalem. Sistitur ad Isthmum longum inter illas terras, qui impedit ne Pacificus & Atlanticus Oceanus coëant ab hac parte. Fluvios recipit non paucos. Multitudine insularum certat cum mari Ægæo.

2. *Sinus Gangeticus*, Golfo di Bengala, inter Indiam & Malaccensem Chersonesum infunditur ex Oceano Indico: ab Austro versus Septentrionem: sistitur ad regna Indiæ, Bengalam & Pegu, &c. Recipit insignes fluvios præter Gangem.

3. *Sinus inter Malaccam & Camboiam* non procul à Gangetico, itidem ab Austro versus Septentrionem infunditur: Sistitur ad regnum Siam & alia.

4. *Mare*

4. *Mare album*, Sinus Ruſſicus. Ex Oceano Septentrionali inter Lappiam & extrema Ruſſiæ littora influit verſus Auſtrum: terminatur partim ad Finlandiam, partim ad Moſcoviæ regnum: (Præbet parvum quendam oblongum ſinum, qui ad Lappiam extenditur:) ubi celebre & frequentatum ab Anglis & Belgis Emporium Archangelo dictum. Fluvios recipit inſignes.

5. 6. *Mare Lantchidolinum*, ſinus eſt inter terræ Auſtralis provincias Beach & novam Guineam ab Oceano Indico fluens: à Septentrione verſus Auſtrum exporrigitur: terminatur ad incognita Terræ Auſtralis. Huic *alius ſinus vicinus* eſt verſus Occidentem inter Beach & Terram aliam Auſtralis procurrentem, ubi eſt Terra dicta Anthonii à Diemen, quod eſt nomen Belgici Prætoris navalis, ſub quo detecta eſt hæc terra.

7. *Mare Hudſonii*, ſinus eſt inter Novam Franciam & Canadam aliaſque Americæ Septentrionalis ex Oceano Septentrionali infuſus. Terminatur ad Eſtotilandiam.

PROPOSITIO VII.

Freta ſunt triplicia. Vel enim conjungunt Oceanum cum Oceano: vel Oceanum cum ſinu: vel ſinum cum ſinu.

Enumerabimus quindecim, quorum tria ſunt celebria & præcipua.

1. Primo loco merito numerandum eſt MAGELLANICUM FRETUM, quod & celeberrimum & longiſſimi eſt tractus: Conjungit Oceanum Atlanticum cum Pacifico, atque ex uno in alterum præbet Tranſitum. Longitudo eſt ab Oriente in Occidentem centum & decem milliarium: latitudo varia, modo duorum milliarium, modo unius, modo quadrantis. Magellanes primus invenit & navigavit anno 1500: etſi

Vaſcus

Vaſcus Nunnius de Valboa prius, nempe anno 1513, illud animadvertiſſe dicitur, cum ad Auſtralem regionem luſtrandam iſtic navigaret. Latitudo ſive diſtantia ejus ab Æquatore eſt 52 gr. 30 min. Antiquitate notitiæ hominum cedit aliis fretis. Ad Septentrionem habet Chicam Americæ Auſtralis provinciam: ad Auſtrum jacent inſulæ Magellanicæ Terræ, & *Terra del Fuego*.

2. Huic vicinum eſt *Fretum le Maire*, inter terram Auſtralem & Magellanicas inſulas, ab Oriente in Occidentem, minus longum quam Magellanicum: per illud multo brevior via ex Oceano Atlantico in Pacificum. diſtat ab Æquatore 54 gr. 30 min.

3. *Fretum Manilhas*, inter Luconiam & Mindanao aliaſque Philippinas inſulas protenſum, dicitur eſſe centum leucarum, navibus periculoſum ob crebras Syrtes: extenditur ab Oriente in Occidentem: *conjungit* Pacificum Oceanum cum Indico ab illa parte, etſi liberiores in vicinia ſint conjunctiones.

4. Plurima freta ſunt inter inſulas Indicas ipſas, tum inter Inſulas & vicinas Continentes, ut 1. inter Ceilanum & Indiam. 2. Inter Sumatram & Malaccam. 3. Inter Sumatram & Bandam, &c.

5. *Fretum Waigats*, per quod ex Septentrionali vel Ruſſico mari in Tartaricum Oceanum via eſt, ſed à glacie clauſa tenetur hactenus, ſaltem Europæis: Jacet inter Samoiedam & Novam Zemblam.

6. *Fretum Glaciale* inter Novam Zemblam & Spitzbergam vel alio nomine appellandam Terram polarem.

7. *Fretum Davis*, inter Groenlandiam & Americam Septentrionalem, ſed ejus exitus nondum cognitus, & ideo dubium adhuc eſt, utrum fretum ſit an ſinus.

8. *Fretum Forbiſchers*, ſi non ad Oceanum Pacificum, ſaltem ad ſinum Hudſonii viam præbet Antlantico Oceano.

9. *Fretum Anian*, inter Americam Septentrionalem & Tartariam Aſiæ, per quod ex Oceano Tartarico in Pacificum via eſſe dicitur: ſed adhuc incertum. Aliquod tamen fretum eſſe inter Americam Septentrionalem & Tartariam, atque etiam aliud inter Americam & Groenlandiam, periti nautæ ex eo colligunt, quod in maris Pacifici ea parte, quæ inter Tartariam & littora Occidentalia Americæ Septentrionalis jacet, ſeptingentis milliaribus à Japone ad Americam fluctus maris & motus ſit à borea & Zephyroborea, etſi diverſi vel ab alia plaga ſpirent venti (nautæ vocant *de holle Zee van 't Noorden*); ſed centum milliaribus ante littus Novæ Hiſpaniæ omnino ceſſat ille motus & fluctus, nimirum feruntur ad patens aliquod fretum ultra Novam Hiſpaniam verſus boream ſitum. Adde, quod in ſeptingentis illis milliaribus reperiuntur multæ balænæ, & piſces, quos Hiſpani vocant Albacores, Bonitos, & Arum: quæ piſcium genera circa freta plerunque agitant: ut veriſimile ſit, eos ex freto vel mari Anian in hanc Oceani Pacifici partem pervenire, cum in reliqua hujus Oceani parte non reperiantur. Verumenimvero plurimi è recentibus omnino negant iſtud fretum, & vaſtum mare inter Tartariam ſive Coream & Americam ponunt.

10. Fretum Gaditanum, Herculeum, *di Gibraltar*, per quod Oceanus Atlanticus fluit vel efficit ſinum Mediterraneum. Latitudo minima eſt unius circiter milliaris: longitudo major: jacet inter Hiſpaniam & Africam. Olim non fuiſſe, ſed ab Oceano in Terras irrumpente extitiſſe ſcripſerunt Veteres.

11. Fretum Danicum, der Sund. Jacet

Jacet inter Daniæ insulam Zeelandiam, & Scandiam. Per illud Oceanus Atlanticus fluit in sinum Balthicum. Latitudo est dimidii milliaris non integri, ubi minima. Huic freto adjungendum est alterum inter Zelandiam & Funen, & tertium inter Funen & Jutlandiam, dictum der Belt.

12. *Fauces Arabici sinus.* Sunt ad Aden emporium per quas ex Oceano Indico in mare rubrum via est.

13. *Fretum Persici sinus*, sed minus proprie ita dicitur, quia non est angustior ingressus, quam ipse sinus.

14. *Hellespontus*, fretum satis celebre apud Græcos, per quod ex Ponto Euxino in Propontidem via conceditur. Huic vicinum est aliud fretum, dictum *Bosphorus Thracicus*, quo ex Propontide in mare Ægeum pervenitur.

15. *Fretum inter Siciliam & Italiam.*

Quidam existimarunt, fretum quoddam esse ad latus Septentrionale Virginiæ, ad latitudinem 40 gr. per quod conjungatur Oceanus Atlanticus Pacifico, & libera via ex Europa in Chinam & Philippinas concedatur: Sed frustra id per Hudsonium anno 1609 tentatum fuit. Sic itaque explicavimus differentias partium Oceani à Terrarum situ existentes, sicut capite octavo differentias Terrarum ab interfluente Oceano ortas ante oculos posuimus. Ad quorum omnium faciliorem memoriam non inconsultum erit, si adolescentes periplum oræ maritimæ Terrarum & Oceani tractus uno quasi intuitu perlegant. Ad faciliorem situs partium Telluris memoriam facit quoque non parum cognita habere littora Oræ maritimæ continentium, atque eorum conjunctionem: item partium maris connexionem & situm.

Periplus oræ maritimæ Veteris seu nostri qui

comprehendit Europam, Asiam atque Africam, Orbis, est hic. Terminus ejus versus Septentrionem est fretum Waigats: Hinc itaque placet incipere. Freto Waigats adjacet provincia Samoieda, & versus occasum progrediendo provinciæ regni Moscovitici, ubi etiam terra sinu facto recipit Mare album è Septentrionali: Dein est Lappia, & versus occasum Norwegiæ littus jacens à Septentrione ad Austrum. Hic facto flexu ad Orientem littus Scaniæ & Gothiæ, ubi iterum facto sinu, cujus alterum latus Jutlandia, recipit mare, quod dicitur Balthicum, affluens ad Sueciam, Finlandiam, Livoniam, Borussiam, Cassubiam, Pomeraniam, Megapolin, Holsatiam & Jutlandiam. Tunc sequitur alterum littus Jutlandiæ, & Holsatiæ, Frisiæ, Hollandiæ, Zelandiæ (ubi mare dicitur Germanicum) Galliæ, Hispaniæ. Hic iterum fit divaricatio, factoque sinu recipitur Mare Internum alluens Hispaniam, Galliam, Italiam, Illyricum, Græciam, Thraciam, Asiam minorem, Ægyptum & Barbariam, ubi ad Marocco iterum littus è regione respondet littori Hispanico, & sequitur postea littus Occidentale Africæ ad promontorium Viride, ubi littus flectitur ad Ortum, nempe hic sunt Guinea, Angola, Congi versus Austrum ad promontorium Bonæ spei, ubi iterum versus Septentrionem littus flectitur Mozambique, Soffala, & sinus efficitur pro mari rubro seu Arabico: sequitur littus Arabiæ, hinc sinus Persici littora, & versus Orientem littora Persiæ, Cambaiæ, Indostanis, Indiæ Malaccensis, Bengalæ, Camboiæ, Chinæ, Tartariæ ad Coream, vel ad fretum Anian, unde per littora Tartariæ Septentrionalia & Samoiedæ reditur ad Fretum Waigats.

Circumscriptio seu periplus Americæ est hic:

Incipiemus à littore Freti Davis, ubi sinu facto recipitur Mare Hudsonii: hinc facto reflexu littora

tora Estotilandiæ, Novæ Angliæ, Franciæ, Virginiæ, Floridæ, Mexicanæ, Isthmi Americani, Castiliæ del Oro, Guianæ, Caribanæ, Brasiliæ, Chicæ: *hic littora* freti Magellanici versus Austrum spectantia, sed ab Ortu versus occasum extensa: hinc ab Austro ad Septentrionem decurrit littus Chili, Peru, Isthmi Americani, Mexicani, ubi ad Californiam sinu facto recipitur Mare Vermejo: hinc littora Californiæ, novæ Albionis, Quirivæ, regni Anian, ubi littora freti Anian, quod hodie negant existere, & sequuntur littora ignota, quæ ad Fretum Davis extendantur.

Circumscriptio Terræ Septentrionalis polaris est hæc. A freto Davis littora Groenlandiæ incipiunt, quæ aliquantulum procurrunt versus Austrum, deinde redeunt ad Septentrionem, & Spitsbergæ littora dicuntur.

Decurrit dein littus è regione Novæ Zemblæ, & objicitur Oceano Tartarico: ubi reliqua littora ad fretum Davis ignota sunt.

Terræ Magellanicæ periplus est talis. A freto Magellanico vel le Maire incipit littus & factis flexibus variis ad Beach regionem, ubi facto sinu recipitur Mare Lantchilonium: hinc littora Novæ Guineæ procurrunt versus septentrionem, & redeunt dein ad Austrum, pergunt dein ad Fretum Magellanicum. Ita se habet Terrarum periplus.

Videamus jam Oceani circumductum. Inter fretum Davis & Novæ Zemblæ sumimus initium: atque hic mare Hyperboreum, glaciale, Caledonium, Groenlandiæ dicitur: deinde decurrit inter Europæ littora & Americæ, diciturque Oceanus Britannicus, Danicus (ubi sinum facit) Germanicus, Gallicus, Hispanicus, (ubi mare Mediterraneum & Mexicanum præbet) Atlanticus in specie: Hic nempe ubi inter Brasiliæ & Africæ littora decurrit, dicitur mox Æthiopicus, & fretum

Magellanicum ab una parte ingreditur, ab altera Orientali plaga est Mare Indicum & Australe, ubi inter Africam & Magellanicam porrigitur, dein inter Asiam & eandem Magellanicam, & pervenitur in mare Pacificum, quod extenditur ad Septentrionalia freta Waigatz & Anian, & ad Australe fretum Magellanicum (quo mediante jungitur Atlantico) directe autem appellit ad Americæ littora Orientalia, Chili, Peru, Mexicana, Californiæ, Albionis novæ, &c.

Hisce præterea subjungo duas Tabulas, quarum una continet divisionem partium terræ: altera divisionem partium Oceani.

Caput XIII.

De Oceani atque ejus partium proprietatibus quibusdam.

Propositio I.

Oceani atque omnium liquidorum superficies est rotunda, Sphærica, sive est pars superficiei Sphæricæ, cujus centrum idem est quod Telluris totius, sive Terræ.

Hujus theorematis veritas apparet ex illis argumentis, quibus capite tertio probavimus, Telluris superficiem esse Sphæricam, quia tam de aqua, quam Terra valent ea, quæ ibi attulimus. Sed quia illæ probationes tantum à posteriori concludunt, placet hoc loco proponere Demonstrationem à priori factam, per quam Archimedes de omnibus liquidis probavit superficiem Sphæricam, suppositâ hac, tanquam re certa, in Terra sive parte Telluris consistente. Etenim Archimedes in Demonstratione sua supponit tria. 1. Terram in medio sui habere aliquod centrum, adeoque

Sphæ-

m ab uno latere, ab altero Ame- } Britannicus. Gallicus. Æthiopicus. &c.

las & Americæ Occidentale litus.
lis, Tartaricus, hyper-

ticum, Siculum, Creticum, &c.
Adriaticus, Golfo di Venetia.
Euxinus.
Corinthiacus, & plures alii.

n.
eque littora.
eridionalem.
littora & Malaccæ.

trema Moscoviæ.
Magellanicæ.
tentrionali Oceano ortum.

. Est omnium fretorum longissimum.

Oceanum pervenitur.
via concederetur, nisi glacies obstaret.
m via est.
a est.

ferendum, dubium est.

Sphæricæ figuræ esse. 2. Omnium liquidorum hanc esse naturam, ut partibus eorum æqualiter (æquali à centro terræ distantia) jacentibus & continuis inter sese, minus pressa à magis pressa expellatur, quod ab experientia ostendit. 3. Unamquamque liquidi partem premi à liquido super eam existente ad perpendiculum respectu centri terræ, si hoc liquidum sit descendens aut ab alio aliquo corpore prematur. Præter hæc tria supposita Archimedes utitur aliqua Geometrica propositione, quæ in elementis non invenitur demonstrata, & ideo ipse eam demonstrat, quæ est hæc: Si superficies aliqua secetur planis quotcunque per unum punctum transeuntibus, sitque omnis sectio peripheria circuli centrum habens punctum illud, ista superficies est Sphærica, cujus centrum erit punctum illud dictum. Hoc autem facile est ostendere. Sit enim corporis alicujus superficies secta per punctum D plano IFKEP, & sit sectionis linea IFKEP peripheria circuli habens pro centro ipsum, atque in omni sectione per D facta reperiatur peripheria circuli habens centrum D. Ostendendum est, quod superficies ista sit Sphærica, & D esse ejus centrum, D punctum, hoc est, omnia ejus lineæ puncta æqualiter distent à puncto D. Concipiamus enim à puncto D ductas esse quotvis rectas ad alia puncta superficiei propositæ. Has itaque omnes inter se invicem æquales esse demonstrandum erit. Assumatur quælibet ex illis à D ductis ad superficiem, & per illam atque per rectam DF ducatur planum (Duæ enim rectæ se mutuo secantes vel concurrentes sunt in uno plano, per 2 lib. XI Elem.) Hoc itaque planum superficiem secans faciet peripheriam circuli ex hypothesi. Quare ducta illa & æqualis erit rectæ DF, atque ita de omnibus ex D puncto ductis ostendemus, quod æquales sint

ipsi DF, & propterea, quod omnes inter se invicem sint æquales. Ex quo infertur, superficiem istam esse Sphæricam, habentem pro centro punctum D. Superficies enim Sphærica est superficies curva, intra quam punctum aliquod est, ex quo ductæ omnes rectæ ad illam superficiem sunt æquales.

Hisce præmissis, demonstatur sphærica superficies de omni liquido, hunc in modum: sit liquor aliquis consistens EFGH, centrum terræ D, & concipiamus liquorem istum secari plano transeunte per D. Sit facta sectio in superficie liquoris linea EFGH. Ostendendum est primo, hanc lineam EFGH esse curvam, nempe peripheriam vel arcum peripheriæ circuli, cujus centrum sit D. Si enim fieri potest, ut non sit talis peripheria, inæquales erunt rectæ ex D ductæ ad illam: sint ductæ inæquales DE, DG, nempe DG major sit quam DE, & sit DG maxima ex omnibus, quæ ducuntur à D, atque DE sit minima. Ducatur alia recta DF, angulum GDE bisecans ad EFGH, ita ut hæc DF major sit quam DE, minor vero quam DG. Deinde centro D intervallo DF in eodem hoc plano describatur peripheria vel arcus circuli IFKH, cujus peripheria rectam DE ultra punctum E protractam secabit nempe in puncto I, sed rectam DG citra G nempe in K puncto.

Porro centro D intervallo DL, quæ minor sit quam DE, describatur peripheria vel arcus LMN intra liquorem in plano IFKH. Partes itaque humoris contenti intra DLN sive circa peripheriam LMN æquali distantia à centro D jacent & continuæ sunt: sed eæ partes, quæ sunt circa MN magis premuntur, quam illæ quæ sunt circa LM, quia illæ premuntur à majori pondere, nempe à majori aquæ copia existente supra illas, quam hæ ad LM.

Ita-

Itaque partes juxta L M, cum minus premantur, expellentur à partibus juxta M N, & hæ illarum locum occupabunt, neque consistet liquor. Atqui ponebatur liquor consistens esse & quietus. Erit itaque liquor consistens & non consistens, quod est absurdum. Quare rectæ ex D ductæ ad lineam E F G H non sunt inæquales, sed æquales, atque adeo linea E F G H est arcus peripheriæ circuli, cujus centrum est D. Eadem autem est demonstratio de omnibus planis secantibus superficiem liquorum & per D transeuntibus, nimirum sectionem esse arcum peripheriæ circuli centri D ostendetur. Quoniam itaque superficies liquorum talis est, ut, si secetur planis utcunque per D transeuntibus, sectio semper sit peripheria circuli, ideo sequitur ex demonstrata antea propositione, quod superficies liquorum sit sphærica centrum habens punctum D, quod est Terræ centrum; Oceani itaque superficies est sphærica habens idem centrum, quod est Terræ centrum: quod idem etiam ex sequentis Propositionis confirmatione manifestum fiet.

PROPOSITIO I.

Oceanus non est majoris altitudinis, quam terræ littora, atque ideo terra & aqua ejusdem fere sunt altitudinis ubique, exceptis montibus excelsis.

Hujus Propositionis veritas à priori quidem demonstratur per præcedentem propositionem. Si enim superficies Oceani est sphærica & ejusdem centri cum Terræ superficie, & vero circa littora mare non est altius, quam terra, ideo neque medium Oceani erit altius quam terra, sed faciet ejus superficies cum hujus superficie unam eandemque sphæricam superficiem. Verum sine præcedenti propositione ostendemus theorema hoc à posteriori hunc in modum, ut præcedens propositio

ex hac possit ostendi, si præcedenti Demonstrationi minus fidamus propter factas hypotheses.

1. Experientia testatur, aquam liberam nec impeditam fluere ex locis altioribus ad loca minus alta. Si itaque circa littora esset locus minus altus, quam in medio Oceano, defflueret pars maris è medio Oceano ad littora, neque consisteret vel tranquillum esset, quod tamen in tranquillitate aëris non deprehenditur.

2. Si Oceanus à littoribus longe remotus esset multo altior, quam mare ad littus, conspiceretur ea altitudo è majori intervallo, quam sphærica superficies admittit: imo ex eadem distantia videri debebat, ex qua videntur partes Oceani interceptæ inter illam altitudinem & littus. Atqui experientia testatur, quod non conspiciatur è majori distantia, sed quod paulatim pars remotior post viciniorem detegatur, quando è mediterraneis locis ad littus accedimus, & quo quævis pars littori est vicinior, eo prius sive majori ex intervallo à littore conspicitur. Non itaque pars Oceani à littore remota est altior, quam ea, quæ vicina est illi. Quare Oceanus est ejusdem ubique altitudinis tam in medio quam ad littora, neque altior quam terra.

3. Nautæ in medio Oceano altoque pelago versantes, etsi Mathematica instrumenta adhibeant, non tamen majorem ibi deprehendunt altitudinem, quam in partibus littori vicinis; quod certe haud fieret, si mare quandam altitudinem tanquam turrim vel montem elevatum haberet. Sicut enim instrumentis deprehendimus altitudinem turrium vel montium supra subjectas terræ partes, ita quoque si quæ esset altitudo medii Oceani supra vicinas partes, ista nequaquam lateret neque instrumentorum subtilitatem effugeret.

4. In Oceano etiam medio hinc inde reperiuntur

tur insulæ, & quidem magno numero in quibusdam partibus, quæ vicinæ sunt Continentibus sive maximis insulis. Non itaque medius Oceanus altior est quam terra, quia non altior est quam littora illarum insularum.

5. Nullus Oceani fluctus diu suspensus permanet in cumulo: sed statim diffunditur ad omnimodam æqualitatem cum vicina parte ineundam. Itaque nec in medio Oceano talis tumor eminens supra vicinas partes erit.

6. Nulla causa dari potest, cur aqua in medio Oceano altior sit, & cur non influat in alveos fluviorum, si horum aquæ sunt depressiores. Videmus enim vel deprehendimus experientia, quod aqua ubicunque sita moveatur ad vicinas partes, si hæ sint minus altæ, unde tot inundationes extiterunt.

Ex hisce, ut puto, sufficienter colligimus, Oceani aquas non esse altiores quam littora terrarum. Quoniam itaque paucorum littorum altitudo aliquantum major est quam vicinæ mediterraneæ terræ, in plerisque vero minor, cum terrarum altitudo à littoribus versus mediterranea loca accrescat & tanquam in umbilicos assurgat; inde concludimus, quod Oceani superficies non sit altior quam terrarum superficies. Quod autem altitudo terrarum à littoribus ad loca mediterranea accrescat, sive quod loca mediterranea altiora sint littoribus, id probatur è fluxu fluviorum, quorum plerique oriuntur in locis mediterraneis & fluunt ad Oceanum. Sunt itaque partes mediterraneæ aliquantulum saltem altiores quam littora, quoniam ab illis ad hæc fit fluxus. Fluit enim aqua à partibus altioribus ad loca minus alta. Quasdam autem regiones esse aliquantum depressiores, quam Oceani aquam, non negamus: sed illæ vel altitudine littorum defenduntur, vel aggeribus,

vel aliis interpoſitis terris. Aggeres tamen plerique facti ſunt non propter majorem altitudinem Oceani in naturali ſuo ſtatu hoc eſt tranquilli exiſtentis, ſed propter impetuoſum ejus à ventis vel alia cauſa concitati motum.

Corollarium. Fruſtra itaque ſunt, qui Oceani aquas altiores eſſe quam terram volunt, atque ad miraculoſam providentiam confugiunt, qua impediatur Oceani in terras exundatio & totius Telluris diluvium. Oſtendimus enim aquæ & terræ unam & eandem fere eſſe ſphæricam ſuperficiem: pleraſque vero terræ partes, ad minimum ipſa littora, habere majorem altitudinem, quam medium Oceanum, atque hanc eſſe cauſam, cur Oceanus nequeat inundare terras, quæ major altitudo ſi in quibuſdam littoribus tollatur, ruptis aggeribus vel aucta & appulſa magna aquæ copia, tum vero exiſtunt inundationes. Neque omnino impoſſibile eſt vel contra naturam ut tota terra obtegatur ab aqua, ut in fine capitis dicemus.

Propositio III.

Cur mare conſpectum è littore videtur in majorem altitudinem & tumorem aſſurgere, quo à littore remotius eſt.

Eſt fallacia viſus, ſive ut rectius dicamus, æſtimativæ facultatis, quæ multos in eum adduxit errorem, ut Oceanum medium multis ſtadiis altiorem eſſe quam littora defendere conati ſint. Sed permirum eſt, illis non veniſſe in mentem aliorum experimentorum quotidianorum in vita communi, in quibus fallacia iſta manifeſta ſatis eſt. Si enim pavimentum aliquod ſeu aream longo exporrectam tractu vel ſeriem columnarum aſpiciamus, cuivis videbuntur partes remotiores pavimenti eſſe altiores quam vicinæ partes, ita ut inde à noſtro loco ad remotiſſimum area videatur paulatim

latim magis magisque elevari, cum tamen ubique ejusdem sit altitudinis. Eodem modo se res habet cum aquis Oceani. Si enim in littore adhibeatur instrumentum Geodæticum librandis locis commodum, deprehendimus nullam remotæ Oceani partis elevationem supra littus, sed potius exiguam aliquam depressionem, ita ut undæ subsideant infra Horizontem littorum.

Causam fallaciæ explicant Optici. Sit oculus A, & conspiciat pavimentum sive aquæ superficiem in longum spatium exporrectam a e. Dividatur angulus a A e in partes æquales vel angulos quatuor, qui sint e A d, d A c, c A b, b A a ductis rectis A b, A c, A d. Hæ divident rectam a e in partes admodum inæquales a b, b c, c d, d e nimirum remotiores erunt multo majores, ut apparet ex ipso Diagrammate, nempe e d major est quam d e, & d e major quam b c, & b c quam a b. Etsi autem hæ partes valde inæquales sint, tamen æquales videbuntur, quia sub æqualibus angulis a A b, b A c, c A d, d A e videntur, atque æstimativa facultas judicabit illas æquali distantia ab oculo A removeri (in quo multum fallitur) atque ideo lineas A b, A c, A d, A e judicat esse A f, A g, A h, A k, ut a b, f g, g h, h k æquales sint; Unde partes b c, c d, d e videntur elevatæ, quasi essent, f g, g h, h k.

Vel brevius. Quia oculus magis elevatur ad remota conspicienda, quam ad propinqua ubi deprimitur, ideo etiam remota judicantur esse elevata, & propinqua depressa. Vel, quoniam ad partes vicinas comparamus nostri oculi elevationem, ideo illas depressas judicamus; sed ad partes remotas non ita possumus comparare nostri oculi elevationem, ideo ipsa videntur magis elevata quam revera sunt.

Sic itaque vidimus, ex eo, quod Oceanus con-

templanti è littore videtur altior fieri, quo magis removetur, ex eo, inquam, , non probari quod revera ſit altior.

Aliam cauſam vel indicium ejus afferunt quidam, nimirum ideo medio Oceano majorem altitudinem quam terræ attribuendam eſſe cenſent, quod exiſtiment aliter fieri non poſſe ut aqua ex Oceano perveniat ad fontes fluviorum, qui fontes ſunt in mediterraneis locis, quippe cum aqua non fluat niſi è loco altiori ad depreſſiorem. Sed alio modo id fieri explicabimus capite ubi de origine fontium agemus.

Poſſet etiam aliquis ita ratiocinari: mons Teneriffæ non eſt tam altus (ſicut & alii montes) ut poſſit è tam longo intervallo in Oceano videri, nempe ad ſexaginta milliaria Germanica ſive è quatuor graduum intervallo, niſi vel ipſe montis pes, vel Oceanus ſit altior quam mare ad littus Teneriffæ. Ad hoc quid reſpondendum ſit, patet è capite IX, ubi de altitudine montium egimus.

PROPOSITIO IV.

Cauſam & ortum ſinuum atque fretorum Oceani explicare.

Sinus hi proprie loquendo, Terræ ſinus ſunt, non Oceani, ſed potius Oceani brachia, rami & procurrentes partes. Magis proprie poſſumus appellare ſinus Oceani, ubi hic in ſe recipit peninſulas terræ, ut ubi Jutlandiam, Malaccenſem Cherſoneſum, Californiam &c. recipit.

Verum uſus loquendi obtinuit, ut contra rerum naturam in prima ſignificatione uſurpetur ita vox, atque ſinus Oceani ſit idem quod ramus Oceani vel pars procurrens.

Cauſa ſinuum horum eſt, quod partes terræ exſtantes alicubi avulſæ à ſe invicem ſunt & divaricantur, ita ut pars terræ inter divaricatas interjecta

ſit

sit magis depressa quam Oceani superficies. Aqua igitur ad depressiorem locum semper tendens influit inter divaricatas partes atque eousque procurrit, donec occurrat terræ elevationi: hic enim ulterius progredi non potest adeoque finem suum seu terminum accipit.

Eadem est causa atque ortus fretorum Oceani sive maris.

Causa vero separationis sive divaricationis partium Terræ (quæ requiritur ad sinuum & fretorum existentiam), est impetuosus Oceani motus & insultus, qnando à ventis vel alia causa urgetur: quod cum singulis fere diebus fiat, ut fluctibus terras verberet, inde fit, ut progressu temporis in quibusdam partibus littorum ita concutiatur terra, ut ad irruentem Oceani aquam collabatur atque ei viam concedat; Quod si adjacens littori terra sit depressa, multo facilius & celerius oriuntur sinus, nimirum modo littoris terra perrupta sit, inundabit aqua vicinas terras atque ita sinum efficiet, si terra ita depressa sit vel tali materia constet, quæ ab aqua irruente possit educi.

Ita quidem sinus & freta generari posse & novos existere manifestum est: at inde non licet concludere, omnes sinus atque freta, quæ hodie existunt, ita generata esse: Fieri enim potest, ut quædam cum ipsa Tellure vel Oceano extiterint, adeoque ipsi Oceano sint coæva, quandoquidem ab hominum usque memoria nullus novus sinus maris vel fretum generatum est, etsi de Gaditano sive Herculeo freto Veteres Græci tale quid fabulati fuerint, nimirum Calpen montem Hispanici littoris & Abylen montem Africani littoris olim unum fuisse montem tradebant, separatos autem esse ab Hercule, unde montes hosce appellarunt columnas Herculis, & ipsum fretum Herculeum.

De freto inter Siciliam & Italiam, quod ab irrum-

rumpente mari factum esse constans fuit apud antiquos opinio, minus dubitandum videtur: nimirum talia parva freta generata esse & similia hodie quoque generari non est negandum. Possunt etiam ex fretis fieri sinus, & contra sinus possunt fieri freta. Ex. gr. Si alterutrum freti Magellanici os, vel freti Manilhas obstrueretur, forent illa freta sinus oblongi. Contra, si isthmus inter Africam & Asiam tollatur, tunc totum mare rubrum fieret, & dici posset fretum, per quod ex Indico Oceano in sinum Mediterraneum perveniretur.

Propositio V.

An Oceanus ubique sit ejusdem altitudinis?

Quod quidem in naturali sua constitutione & remotis omnibus impedimentis Oceani partes omnes sint ejusdem altitudinis, illud patet ex prima propositione, qua ostendimus Oceani superficiem esse sphæricam, & centrum ejus esse centrum terræ: inde enim manifeste sequitur, quod debeat esse in omnibus suis partibus ejusdem altitudinis. Verum hic dubitatur, annon sint causæ quædam, quæ faciant ut quædam Oceani partes sint magis altæ quam aliæ; Est enim hoc consideratione dignissimum, & magni momenti, quando de perfodiendis isthmis & committendis maris partibus instituitur consultatio.

Plurimi Oceanum & terras volunt esse altiores circa septentrionem, minus vero altas circa Æquatorem. Ita Aristoteles sentit, libr. 2 de cœlo, c. 2. Rationem afferunt hanc, quod Oceanus à Septentrionalibus regionibus tanquam à fonte videatur profluere. Verumenimvero ex hoc nihil certi concludere possumus: namque an terræ septentrionales, inprimis alvei Septentrionales, sint altiores vel minus depressi quam alvei terrarum Æquatori vicinarum, illud dubium adhuc est, neque ex motu

tu illo ſufficienter probatur, quia hic non eſt generalis, ſive non deprehenditur in omnibus regionibus Septentrionalibus. Et licet concedatur hic Oceani motus à Septentrione, tamen ex eo non ſequitur, Oceanum ibi eſſe altiorem, quippe ad fugiendum hunc altitudinis exceſſum Oceanus fluit ab illis locis verſus Æquatorem. Addit Ariſtoteles loco citato fabuloſam & à Poëtis deſumptam rationem, quæ non meretur refutationem, Solem nimirum abdere & occultare ſe poſt regiones Septentrionales, quando occidit.

Origo autem opinionis de majori altitudine Terræ Septentrionalis, quam aliarum, inde videtur extitiſſe, quod facie ad Septentrionem converſa polum concipimus elevatum ſupra Horizontem & noſtrum locum, atque ideo etiam terræ polum & vicinos tractus Telluris majoris eſſe altitudinis, quam alias regiones, exiſtimarunt.

Nonnulli Oceanum Indicum inter Africam & Indiam altiorem eſſe quam Oceanum Atlanticum ſtatuunt, quod ex ſinubus nempe ſinu Arabico & Mediterraneo probare volunt. Ubi illa ſimul conſideranda eſt dubitatio: Utrum eadem ſit altitudo ſinuum, quæ ipſius Oceani, an minor? Inprimis in partibus ſinuum extremis, atque maxime in illis ſinibus qui per fretum anguſtius Oceani conjunguntur.

Oceanum Atlanticum atque Indicum eſſe altiores, quam ſinum Mediterraneum, præſertim in extremis hujus partibus ad Aſiam minorem & Ægyptum, non eſt vero abſimile. Etenim Oceanus Atlanticus per anguſtum fretum Gaditanum influit in ſinum Mediterraneum, & veriſimile eſt, Oceani altitudinem eſſe aliquantum majorem quam fretorum, quia in hiſce impeditur liber influxus: Hic quidem parva erit differentia, ſed deinde progrediens tam longo & lato tractu inter

Euro-

Europam & Africam major videtur fieri depressio sinus hujus, quam ipsius Oceani, præsertim cum variis occurrat scopulis, insulis & procurrentibus terris, quæ repellunt aquam allabentem, adeoque imminuunt vel retundunt influxum. Imo si vera sunt, quæ de Rege Ægypti Sesostri, de Dario aliisque Ægypti regibus commemorantur à fide dignis scriptoribus, non est quod dubitemus de illa inæqualitate altitudinis. Etenim Reges illi attentarunt fossam seu alveum ducere è mari rubro in Nilum, ut hac via ex Indico mari & rubro per Ægyptum & hinc per ostia Nili in mare Mediterraneum navigatio institui posset, quæ ingentem commoditatem & utilitatem præberet Ægypto & plurimis regionibus littoris Mediterranei sinus. Verumenimvero susceptum negotium omittere coacti sunt, cum à peritis deprehensum esset, mare rubrum multo esse altius, quam terram Ægypti interioris. Si itaque mare rubrum est altius quam terra Ægypti, erit quoque altius quam aqua fluvii Nili, & per consequens altius quam ostia Nili & quam ipsum Mediterraneum mare. Aquam enim Nili non esse minoris altitudinis, quam sit mare Mediterraneum, ex eo manifestum est, quod in illud fluit. Quare mare Rubrum & ideo quoque Indicum mare est altius quam mare Mediterraneum, saltem ad hujus extremas partes circa Ægyptum, Syriam, Thraciam, & in mari Ægeo.

Præterea alii Ægypti Reges olim, & præteritis seculis Sultani Ægypti, atque Turcici Imperatores, aliquoties de perfodiendo Isthmo, qui Africam & Asiam conjungens disjungit mare Mediterraneum & Rubrum, consilia agitarunt: sed omissi negotii causa fuisse perhibetur, quod Indici atque Rubri maris deprehensa esset major altitudo, quam Mediterranei & littorum huic adjacentium: atque ideo metuendum esset, ne qua è Rubro mari in Medi-

Mediterraneum influens obrueret illorum littorum regiones, inprimis Ægyptum, de cujus humili situ omnes consentiunt Scriptores.

Hoc vero, quod de mari Rubro diximus, alicui non sine causa dubium videri possit, cur nempe illius aqua altior sit quam Mediterranei maris, cum utrunque sit sinus Oceani, Mediterraneum scilicet Arlantici Oceani, Rubrum Indici. Causam esse puto, quod etsi utrunque mare sit sinus & per fretum inter terras immittatur ex Oceano, atque ideo verisimile sit, utrunque esse minoris aliquantum altitudinis, quam est Oceanus, hoc tamen in mari Rubro minus sensile esse quam in Mediterraneo. propterea quod illius tractus multo minor sit quam hujus, & idcirco multo vicinior sit Oceano quam extremæ maris Mediterranei partes. Alii vero aliam addunt causam, quod ipse Oceanus Indicus, ex quo mare Rubrum profluit, sit altior quam Oceanus Atlanticus, ex quo Mediterraneum (quod mihi admodum dubium videtur).

Si itaque Isthmus inter mare Rubrum & Mediterraneum perfoderetur, tunc equidem patente via Oceanus Indicus multum aquæ immitteret in Mediterraneum sinum. An vero tantam copiam immissuris sit, ut ex ea regionibus adjacentibus littori Mediterranei maris periculum inundationis existeret, de eo dubito. Fortasse enim ita fieret, ut si Indicus Oceanus plusculum immitteret, tunc minus immitteret Atlanticus Oceanus per fretum Gaditànum, quippe cujus altitudini aliquid detraheretur, si ex Indico Oceano motus fieret in Mediterraneum mare.

Etsi vero hæc ita esse non negem, existimo tamen Sultanos Ægyptios & Turcas aliis potius, nimirum politicis rationibus & causis inductos esse ad omittenda consilia de isthmo perfodiendo. Primus scrupulus procul dubio fuit magnitudo operis.

ris. Neque enim foret negotium parvi vel brevis laboris, nec paucorum ſumtuum, quia iſthmus eſt ad minimum quadraginta milliarium Germanicorum, ubi minima eſt ejus latitudo, terra petroſa: ducendi eſſent aggeres non ſine peritorum artificum induſtria, quibus carebant Sultani & Turcæ.

Secundam cauſam fuiſſe exiſtimo, quod ex ea navigatione & freto plus commodi & lucri in Chriſtiani orbis incolas, nempe in Italos, Venetos, Gallos, Hiſpanos redundare poſſit, quam in Sultanorum vel Turcarum provincias. Etenim nautæ Veneti, Galli, &c. per illud fretum navigarent ad Perſiam atque Indiam, & inde remeantes pretioſas illas merces Perſiæ atque Indiæ adveherent: quas merces Sultani & Turcæ malunt terreſtri itinere camelis per ſuas ditiones vehi, ut ita multis locis vectigalia ex illis colligant, qua in re non minima ærario Turcico accedit opulentia. Legi poteſt hac de re Maffeus, libro tertio Hiſtoriarum Indicarum, ubi deſcribit, quam ægre Campſon Sultanus Ægyptius tulerit Luſitanorum in Indiam navigationes & commercia.

Tertia cauſa omiſſi conſilii fortaſſis fuit, quod Sultani & Turcæ ſciant, Chriſtianos in re navali prævalere, atque ideo metuerint ne fretum illud & adjacentes regiones, ipſamque Medinam Mahometis ſepulchrum valida claſſe & firmo exercitu invaderent, cum per hanc navigationem milites robuſtos neque itinere defatigatos cum omni neceſſario commeatu in terram exponere poſſint.

Aliud fuit conſilium Prætoris Indici Luſitani Alphonſi Albuquercii, qui in animo dicitur habuiſſe, Nilum ab Ægypto avertere, ducto alveo ex Abaſſia (quæ Ægypto contermina eſt intercedentibus tantum quibuſdam deſertis, & per quam fluit Nilus antequam in Ægyptum veniat) in mare Rubrum, ut ita Ægyptum Turcis redderet ſteri-

sterilem & infructuosam. Verum morte præventus est, antequam quicquam in hoc negotio susciperet.

Hæc de Mediterranei maris altitudine cum Rubro mari & Oceano Atlantico atque Indico comparata explicanda fuerunt, quoniam indicium inde quidam petunt, quod diversa sit partium Oceani altitudo.

Verum illa alio etiam exemplo confirmare possum, si magnis parva licet conferre. Oceanus Germanicus, qui est Atlantici pars, inter Frisiam & Hollandiam se effundens efficit sinum, qui etsi parvus sit respectu celebrium sinuum maris, tamen & ipse dicitur mare, alluitque Hollandiæ emporium celeberrimum, Amstelodamum. Non procul inde abest lacus Harlemensis, qui etiam mare Harlemense dicitur. Hujus altitudo non est minor altitudine sinus illius Belgici, quem diximus, & mittit ramum ad urbem Leidam, ubi in varias fossas divaricatur. Quoniam itaque nec lacus hic neque sinus ille Hollandici maris inundant adjacentes agros (de naturali constitutione loquor, non ubi tempestatibus urgentur, propter quas aggeres facti sunt) patet inde, quod non sint altiores, quam agri Hollandiæ. At vero Oceanum Germanicum esse altiorem quam terras hasce, experti sunt Leidenses, cum suscepissent fossam seu alveum ex urbe sua ad Oceani Germanici littora prope Cattorum vicum perducere (distantia est duorum milliarium), ut recepto per alveum hunc mari possent navigationem instituere in Oceanum Germanicum & hinc in varias terræ regiones. Verumenimvero cum magnam jam alvei partem perfecissent, desistere coacti sunt, quoniam tum demum per observationem cognitum est, Oceani Germanici aquam esse altiorem quam agrum inter Leidam & littus Oceani istius: unde locus ille, ubi fodere desierunt, dicitur *het Malle Gat*. Oceanus

nus itaque Germanicus est aliquantum altior quam sinus ille Hollandicus.

Alia est ratio sinuum illorum, qui non oblongo, sed amplo & lato tractu infunduntur inter terras, ut Mexicani, Bengalensis sinus, & aliorum: hosce ejusdem esse cum Oceano, à quo nullis angustiis sejunguntur, altitudinis, non est dubitandum: etsi non ignorem, Hispanos olim de hoc dubitasse (an mare Pacificum altius esset sinu Mexicano) cum de Isthmo Americano sive Panamensi perfodiendo consultarent, ut ex sinu Mexicano libera esset & commodissima ad Peruviam & Chinam, Indicasque insulas navigatio. Verum hujus quoque consilii omissi causam politicam fuisse accepimus; nimirum metuebat Hispanus, ne Angli, Belgæ & aliæ nationes uterentur hoc freto & fauces obsiderent, ipsamque Peruviam invaderent. Sane Belgæ non necesse habuissent navigationem per fretum Magellanicum & fretum le Maire periculoso & longo itinere instituere, cum ad expugnandam Peruviam, vel saltem infringendas Hispanorum in ea regione vires instructissimas classes mitterent.

Quare, ut hæc concludamus, ita statuendum videtur, Oceani partes & sinus latos esse omnes ejusdem altitudinis (ut Propositio prima probat), sed sinus oblongos præsertim per angustum fretum immissos esse aliquantum humiliores, in primis in partibus extremis, de quo tamen diligantiores magisque accuratas observationes optarem institui ab illis, qui commoditates experiendi nanciscuntur: hæc nimirum dubia sunt. 1. Utrum Oceanus Indicus, Atlanticus, Pacificus sint ejusdem altitudinis, an Indicus vel Pacificus altior sit quam Atlanticus. 2. An Oceanus Septentrionalis proprie dictus, nempe polo vicinus sive in Zona frigida sit altior quam Atlanticus. 3. An mare Rubrum

brum sit altius Mediterraneo. 4. An Pacificum mare sit altius sinu Mexicano. 5. An sinus Balticus sit æque altus ac Atlanticus. Idem in sinu Hudsonii, in freto Magellanico & aliis observari debebat. De Ponto Euxino dicemus cap. XV.

Fluxus & refluxus continuus maris atque alii fluxus omnino faciunt, ut partium Oceani diversa sit altitudo, & ejusdem partis in diverso tempore sive diei horis. Sed hæ sunt causæ externæ, nos vero naturalem aquæ constitutionem tantum hoc loco consideramus: *præterea non ita variant altitudinem in ipso Oceano, sicut in littoribus videtur.*

Corollarium. Non itaque assentiri *possumus* Papyrio Fabiano & Cleomedi, qui summam Oceani altitudinem statuerunt quindecim stadiorum esse (dimidii milliaris Germanici) nisi forte de *profunditate* intelligenda est illorum sententia, & male pro profunditate posita est altitudo: sicut in Aristotelis versione factum videmus lib. 1 Meteor. cap. XI, in fine, ubi βαθέα τῆ πόντῳ explicatur per altitudinem maris.

PROPOSITIO VI.

Profunditas maris sive Oceani in plerisque partibus explorari potest bolide: pauca loca sunt, quorum fundus hactenus nondum attingi potuit.

Profunditas Oceani varia est, nimirum pro alveorum majori vel minori depressione, $\frac{1}{80}$ milliar. $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, &c. in paucis locis integri circiter milliaris Germanici deprehensa est, ubi non sufficiunt funes ad explorandam profunditatem, etsi hic quoque verisimile sit profunditatem terminatam esse non ad ingentem distantiam. Cum hoc tamen non negamus, in profundis alveis quasdam quasi voragines vel alios subterraneos meatus esse.

In sinibus maris profunditas multo minor est

quam

quam Oceani, qui alveus eſt minus profundus ſive minus excavatus propter viciniam terræ, ſicut eandem ob cauſam Oceanus ad littora minus eſt profundus quam in remotis à terra locis, quod accidit ob ſolam alvei ejus figuram cavam.

Nautæ profunditatem explorant bolide, cujus materia eſt plumbea, figura pyramidalis, pondus duodecim circiter librarum, ſi funis ſit trium vel plurium librarum, qualis ſufficit ad ducentas perticas, etſi alii requirant bolidem plurium librarum. poſſunt tamen in hac obſervatione decipi, ſi funis ab aquæ vorticibus & undis abreptus non perpendiculariter ſed oblique deſcendat.

Ubi autem tanta eſt Oceani profunditas, ut rudentes vel catenæ non ſufficiant, incerta ea manet, etſi quidam ad hujus inveſtigationem aliquid excogitaverint. Obſervandum eſſe cenſent, quantum temporis elabatur interea dum plumbum aliquod noti ponderis deſcendit ad notam profunditatem, deinde eidem plumbo applicandum eſſe ſuber vel medullam ſambuceam, aut veſicam inflatam, ita ut hæc ſtatim ſeparetur à plumbo, ubi hoc in fundum maris impegerit: atque ita applicatione facta, plumbum rurſus demittendum eſſe in fundum, atque obſervandum eſſe tempus, donec ſuber redeat ad ſuperficiem maris. Ex hac obſervatione ſi conferatur cum obſervationibus alio loco factis, exiſtimant poſſe inveniri Oceani profunditatem certis adhibitis Canonibus. Sed & ipſa regularum incertitudo & obſervationum fallacia & temporis brevitas tanta eſt, ut nunquam iſta methodo exiſtimem obtineri poſſe cognitionem profunditatis. Illud ſatis conſtat, *profunditatem Oceani in nulla parte eſſe infinitam, ſed ubique fundum habere.* Etenim cum ipſa Tellus infinita non ſit, ſed rotunda, atque in ſeipſam recurrente figura, patet quod Oceani profunditas non ſit infinita.

finita. Neque ab una superficiei parte se extendit per centrum ad oppositam superficiem, ut ita partes terræ separet à se invicem, quia terra gravior est aquâ, & ideo partes terræ si essent per intercedentem terram separatæ, tamen statim iterum conjungerentur.

Cæterum ex observata hactenus in plerisque locis profunditate manifestum est, eam fere æqualem esse altitudini sive elevationi montium & locorum Mediterraneorum supra littora, nimirum quantum hæc elevantur & extant supra littorum Horizontem, tantum alvei maris infra eum deprimuntur, sive quantum assurgit terra à littoribus versus Mediterranea loca, tantundem paulatim magis magisque deprimitur usque ad medii Oceani loca, ubi plerumque maxima est profunditas. Mutatur profunditas modo in hac, modo in alia parte, varias ob causas. 1. Propter fluxum & refluxum. 2. Cum incremento & decremento Lunæ. 3. A ventis. 4. A ruina vel subsidentia alveorum vel littorum, item si alvei fundus fiat altior progressu temporis à subsidente arena, limo, &c.

PROPOSITIO VII.

Oceanus nullos habet fontes, sed intra cavitates sive alveos terræ continetur, non tamen idem numero semper manet.

Fluviorum aquam è fontibus prosilire experientia testatur, & quoniam hoc tot annorum seculis fit, inde necessario sequitur, aquam illam quæ è fontibus continuo tempore fluit ad mare, per subterraneos meatus vel alio modo ad eosdem fontes redire. Eodem modo fuerunt olim quidam Philosophi, qui maria dicebant è certis fontibus scaturire. Neque illos abducebat ab hac opinione magnitudo Oceani & perpetuitas. Aiebant enim per subterraneos ductus vel alio modo ad eosdem

fontes redire, ut ita perpetui fluxus causam redderent. Aristoteles libr. 2 Meteor. cap. 2. conatur demonstrare contrarium, & opinionem veterum refellere: verum debilis valde est illius argumentatio. Mihi illa opinio refutari posse videtur hoc modo: Si sunt Oceani fontes, erunt vel in extante Terræ parte, vel in ea quæ ab Oceano tegitur, hoc est, in alveo Oceani. Non sunt in extante, cum nullibi ab hominibus sint inventi. Neque dicas, illas forte existere in terris incognitis Septentrionali vel Australi. Hoc enim gratis & sine ulla ratione postulare sibi concedi, impudentis est, inprimis cum ad Septentrionales terras non paucas mare glacie concretum reperiatur, & in plurimis illis regionibus, quæ hactenus detectæ sunt, nulli fontes inventi sint. Non itaque sunt fontes Oceani in parte terræ extante. Restat ut probemus, illos neque in parte aquis tecta, hoc est, in alveo Oceani esse. In hoc si essent, non magis distarent à centro terræ, quam aquæ ipsius Oceani, & ideo non fieret ex illis fluxus, sed aqua quiesceret in illis, quippe cujus natura sit & proprietas ut non moveatur à locis depressis ad altiora. Fontes enim omnes altiores sunt fluviorum aqua quam effundunt. Sed objiciat aliquis, violentum hunc esse motum, propterea quod alveus Oceani & terra intus multis sit perforatus ductibus, meatibus, barathris sive canalibus, utcunque appellare placet, qui sub terris tractu longo progrediantur, donec in alium alvei Oceani locum immittantur, ut ita horum canalium subterraneorum (qui magnam satis latitudinem & extensionem intra terram habere possunt) duo sint orificia in alveos Oceani exeuntia. Fieri itaque posse, ut aqua ex Oceano influat in orificium unum ex istis duobus, & per alterum tanquam ex fonte egrediatur, quod facili Diagrammate illustrari potest. Et quia tales subterra-

terraneos meatus plurimos esse nihil prohibet, neque absurdum quicquam inde sequitur, ideo fontes quoque maris plurimos esse in ipso Oceani alveo verisimile alicui videri posset (de fontibus enim apparentibus hæc tantum sunt intelligenda). Verum hæc imaginatio vana est, neque cum aquæ proprietatibus concordat. Aqua enim in alterutrum orificium istorum canalium sive subterraneorum meatuum illapsa non egrederetur per alterum orificium, sed in illo impleto quiesceret, (nisi accedente causa violenta sive externa). Etsi enim aqua in illo ductu prematur & urgeatur ab aqua incumbente ipsi orificio, tamen non potest ex altero orificio se exonerare, quoniam huic orificio etiam incumbit aqua, quæ non minus premit, quam aqua incumbens priori orificio, quod per experientiam ita probari potest: Sit in vase aliquo aqua ABCD, AB est superficies aquæ æqualiter & Sphærice jacens. Sed per medium vas mediamque aquam sit immissa trabs RPEF, quæ perforetur ductu g h obliquo, ita ut g ex parte vasis A sit altior quam foramen h ex parte vasis B. Aqua igitur tam ex parte A quam parte B flueret in hunc ductum g h & impleret eum, neque effunderetur per alterutrum orificium, non per g, quia hoc altius est, neque per h, quia etsi hoc sit depressius quam g, tamen aqua ex parte B perpendiculariter ad fundum vasis tendens sive nitens prohiberet effluxum.

Si dicas, aquam alteri orificio subterranei canalis incumbentem minus premere & repellere aquam per alterum orificium immissam, propterea quod ad illud orificium minor ejus sit copia & altitudo, quam ad hoc orificium; ad hoc respondeo, 1. illud quidem fieri, si aqua uni orificio incumbens sit separata & non continua cum aqua, quæ alteri orificio incumbit: at si continua super-

ficie cohæreant istæ aquæ, tunc potius aqua altior per hanc continuam viam movebitur ad minus altam, quam ut per subterraneum ductum feratur ad illam. 2. Etiamsi id concedatur fieri aliquando, tamen motus ille mox cessabit, quando nimirum ex loco aquæ altioris tanta aquæ copia per subterraneum meatum delata est ad alterum orificium & ei vicinum alveum, ut non amplius sit altior vel major ibi copia, quam ad hoc orificium; neque ulla reddi potest causa quæ efficiat, ut aqua ab hoc alveo iterum alia via regrediatur ad orificium prius, sive ubi aqua altior ponebatur, ita ut hic perpetuo sit altior.

Ex hisce itaque perspicuum est, Oceani nullos esse fontes, sed intra alveum suum perpetuo contineri.

Verum contra hæc quædam objici possunt, quæ digna sunt consideratione.

Primo. Probationem nostram supponere perpetuam Oceani quietem sive naturalem constitutionem, & excludere causas externas atque violentas. Atqui nullum tempus est, quo non in aliqua saltem Oceani parte sit causa movens externa vel violenta, ut venti, fluxus & refluxus, terrarum mutationes, &c. Hisce itaque causis efficitur, ut modo in hac parte Oceani, modo in alia sit major altitudo & copia aquæ, quam in alia parte; atque ideo aquam illam altiorem in subterraneos meatus illapsam vel irruentem iterum effundi in alia alvei Oceani parte, ubi minor est aquæ altitudo propter causam illam externam, & ubi incumbens aqua tunc minus resistit eruptioni vel effluxui, quoniam à causa externa alio movetur vel impellitur. Etsi enim, hæc ita fieri, non possit certa probari ratione vel experientia, tamen neque contrarium, hoc est, ista non ita fieri, potest demonstrari. Itaque ad minimum incerta est veritas,

ritas, & dubitandum est de hoc problemate. Quod autem tales subterranei meatus & barathra sint sub alveo Oceani, non potest negari, & videntur eorum indicium præbere loca illa Oceani, ubi immensa est ejus profunditas, cum in vicinis partibus tanta non sit. Ad hoc respondeo, etsi admittamus meatus illos subterraneos; tamen non ideo concedendum quoque est, quod ad aliam alvei Oceani partem progrediantur sive in eam exeant; & licet hoc ipsum quoque concedatur, tamen cum non in omnibus locis sint tales meatus, & causæ hæ externæ modo in hac, modo in alia parte Oceani dominentur, non sequitur ex allata objectione, quod fontes Oceani sint in aliquo loco, sed quod modo ex hisce partibus alvei, modo ex aliis aqua profluat, ita ut fluxus non diutius duret, quam causa illa externa.

Secundo, ita aliquis argumentari posset: Fluxum Oceani perpetuum sentiri à Septentrionali terra vel plaga versus Austrum inter Europam & Americam Septentrionalem, item inter Asiam & Americam Septentrionalem: neque tamen ullum Oceani vel vicinum locum esse deprehensum, quo perveniat ad illas Septentrionales regiones. Cum itaque perpetuus sit hic fluxus, neque per manifestam viam ad illas regiones, unde fit fluxus, perveniat aqua, ideo necessario concludendum videtur, aquas ex aliis Oceani partibus per subterraneos ductus pervenire ad Septentrionales illas regiones, atque ita effundi ibi ex alvei foraminibus tanquam ex fonte, & hinc deinde versus Austrum moveri aquas. Accedit alia causa à priori desumta. Est enim aqua Oceani in Zona Torrida gravior, quam in locis Septentrionalibus propter majorem salis copiam, ut proposit. VIII & XII probabimus. Itaque in Zona Torrida Oceanus magis premet per subterraneorum meatuum orificia,

quam in locis Septentrionalibus, & ideo in hiſce locis minus reſiſtens aqua ſinet effluere aquam ex orificiis canalium. Ad hoc reſpondeo, 1. Fluxum illum Oceani à Septentrione non tantum eſſe, ut objectio ponit, & ſicut quidam inprimis veteres de eo ſentiebant (qui quatuor alveis vel ductibus ab ipſo polo fluere aquam volebant, ſicut etiam quædam Mappæ Geographicæ exhibent), neque perpetuus eſt, ſed propter frequentiam ventorum Septentrionalium frequenter animadvertitur: præterea ingens & perpetua in illis locis copia nivis & pluviarum auget aquam, & facit ut fluat verſus Auſtrum. Adde quod in aliis partibus alius Oceani motus deprehenditur, de quo vide caput ſequens.

Tertio, non videtur abſurdum, ſed potius veriſſimum, fontes omnium fluviorum in Oceanum ſe exonerantium ſimul ſumtos, eſſe fontes ipſius Oceani. Cum enim perpetuo temporis progreſſu tanta copia aquæ in Oceanum ex illis profluat, procul dubio ad ipſos fontes & alveos fluviorum ex Oceano aqua pervenit, partim per ſubterraneos meatus, partim per pluvias. De hoc cum nemine certavero: neque de hiſce fontibus Propoſitio noſtra intelligenda eſt: quæſitum enim eſt, An Oceani aqua in certo aliquo Telluris tractu profluat è terræ cavernis, ita ut ex illis in ipſum Oceani alveum fluat ſine intermedia via?

Quarto, videtur probari poſſe fontes Oceani in ipſo alveo eſſe, ex eo, quod in fundo Oceani in quibuſdam partibus reperta ſit aqua dulcis, quæ quidem non aliter niſi per fontes in fundo illo ſcaturientes iſtuc poteſt pervenire vel exiſtere. Linſchotius narrat, in Ormus prope parvam inſulam Bareyn dictam, in Oceano hauriri aquam dulcem ab urinatoribus ad profunditatem quatuor vel quinque orgyiarum: & ſimiles fontes in aliis fundis

dis Oceani & sinuum reperti sunt. Ad hoc respondeo, paucos tales fontes hactenus repertos esse, qui non sufficiant vasto Oceano : præterea neque de hisce fontibus institutam esse quæstionem monuimus antea.

Ex hisce patet, aliquomodo verum esse & recte dici posse, Oceanum habere fontes, sed non in eo sensu, quo de fluviorum fontibus hæc proferre solemus, & in quo Propositionem nostram intelligendam esse diximus. Manifestum quoque hinc est, quid sentiendum sit de illa quæstione : Utrum unum & idem numero mare sit & perpetuo maneat, an aliud atque aliud, cujus partes perpetuo absumantur, & vicissim generentur.

PROPOSITIO VIII.

Salsedo sive salsus sapor aquarum Oceani provenit vel existit à particulis salis quæ eis admixtæ sunt. Illæ vero unde exstiterint & hodie adhuc augeantur vel conserventur, dubium est.

Primum Propositionis hujus membrum probat experientia, qua vel vulgo cognitum est, Sal ex aqua marina fieri aquæ decoctione vel Solis vel ignis nostri calore & fervore : in Germania & plurimis aliis locis separatur aqua ignis beneficio : in Gallia Sol magis fervidus idem præstat immisso Oceano in factas foveas, in quibus aliquot mensium spatio exhalante vel educta vi solis aqua concretum sal invenitur. In littoribus multarum regionum, ut Angliæ & aliarum, colligitur salis nigri magna copia : aqua marina inundans sæpissime ea littora, relinquit quotidie aliquas particulas sive humorem, ex quo mox aqua sive subtilior pars exhalat, & relinquitur concretum sal, cujus nigredo deinde per coctionem tollitur, etsi à plurimis littoribus rursus abripitur & dissolvitur ab irruente iterum Oceano ; quæ causa est, cur non in-

veniatur in omnibus littoribus. Cum itaque vulgaris hæc sit experientia, non necesse habuerat Aristoteles falsum experimentum adducere de vasculo cereo in mare demisso.

Ex hisce patet, proximam salsedinis aquæ marinæ causam sive verum subjectum istius salsedinis esse particulas salinas, quæ in ea aqua continentur. Itaque improprie & obscure sine causa loquuntur Aristotelici cum suo Præceptore, quando ab adustione maris facta per Solem, vel ab adustis particulis salsedinem maris provenire dicunt & defendunt. sed de hoc mox pluribus dicendum est.

Nimirum de altero Propositionis membro præcipua est difficultas & controversia : Unde particulæ illæ salsæ Oceani existant ?

Aristoteles siccas exhalationes sive fumos (quos omnes fere adustos & salinæ naturæ esse ait) existimat à Tellure elevatos misceri cum humidis vaporibus, & cum hi in pluvias coïerint, decidere cum hisce in mare, atque inde salsedinem salsasque in mari particulas existere. Manifesta ejus verba sunt, cap. 7. lib. 2 Meteor. atque ideo hanc sententiam potissimum defendere videtur, quod ex ea rationem possit reddere, cur mare semper salsum sit.

Alii Peripatetici volunt, atque Aristotelem quoque in suas partes trahere conantur, quod ideo salsedo insit mari, quoniam fervore solis perpetuo aduratur : Indicium esse quod aqua eo minus salsa deprehendatur, quo profundior sive à superficie remotior, in hac vero maxime salsam deprehendi.

Ambæ hæ sententiæ gravibus laborant difficultatibus & absurdis, ut mirum videatur, eis doctorum illorum & quidem Philosophorum animos potuisse acquiescere. *Aristotelis enim opinio hisce*

urge-

urgetur; 1. Quod pluvia in Oceano deberet salsa sentiri, quod non deprehenditur, quia expers est salsi saporis. Scaligeri effugium ineptum est, qui id fieri dicit ex eo, quod fumus iste sive exusta evaporationis materia non sit nacta satis temporis, cum & rarior sit, & in aëris regione frigidiore hæserit. Etenim jam à nautis asservata est talis pluvia per aliquot dies, quod tempus certe satis foret aquæ ad ostendendum saporem salsum, si quis ei inesset. 2. Mare minus salsum deberet esse, quando diu non pluit; cujus tamen contrarium deprehenditur.

Altera opinio urgetur hisce; 1. Falsum est aquas Oceani eo minus salsas deprehendi, quo fundo sunt propiores: pauca loca sunt, ubi id deprehenditur, nimirum in illis fundis, ubi fontes aquæ dulcis scaturiunt. 2. Experientia testatur, aquam dulcem utcunque diu exponatur fervori Solis, vel ignis, tamen non salsam fieri. Hanc quoque objectionem Scaliger effugere conatur nimis levi subtilitate. Dicit enim illud in hisce observationibus fieri propter aquæ exiguitatem, quæ non crasseſcat sed resolvatur. At utcunque magnam aquæ copiam sumas, & si vel levi igne urgeas ut resolutio in vaporem, (hanc enim resolutionem intelligit) impediatur, tamen nullum salsum saporem acquirit aqua, nisi quod salis antea contineat. 3. Lacus & paludes etsi sole urgeantur, tamen non saleſcunt. Hanc quoque objectionem Scaliger eludere conatus, id accidere dicens propter dulcis aquæ successionem. Atqui idem deprehenditur in stagnis vel lacubus illis & paludibus, quæ tantum à pluvia & nivibus resolutis existunt, ubi non locum habet effugium illud de successione: Illi enim lacus potius exsiccantur, ubi longo tempore non pluit, quam ut in salem abeant vel salsiores fiant.

Rejectis itaque falsis illis opinionibus de causa

& ortu ſalis in Oceano, apprehendamus unam è duabus, quæ magis veriſimiles ſunt, ſententiis, neque ullis urgentur difficultatibus, nimirum

1. Particulas haſce coæternas vel coævas eſſe ipſi Oceano, atque ideo de earum ortu non magis quærendum eſſe, quam de ipſius Oceani atque totius Telluris, imo totius mundi ortu & generatione.

2. Si ea cauſa minus placet, alteram eligemus, nimirum ſalſas iſtas particulas à terra hinc inde avulſas eſſe & in aqua diſſolutas. Multos enim montes vel ſcopulos ſalinos in maris alveo eſſe certum eſt. Tota inſula Ormus nil aliud eſt niſi candidum & durum ſal, ex quo etiam parietes ædium fiunt, & ideo nullus dulcis aquæ puteus in ea inſula invenitur. Multas fodinas ſalinas in terra eſſe nemini ignotum eſt, & capite XI quaſdam enumeravimus. Sed non opus eſt particularibus hiſce exemplis: quin ipſam totam terram conſideremus. Hujus enim magna pars nihil fere aliud niſi ſal eſt: à ſale enim conſiſtentiam ſuam habet, quandoquidem Phyſici Chymiæ periti recte probant, omnium rerum conſiſtentiam & compactionem à ſale eſſe: & experientia reſpondet; ſi enim terræ partem duram ſumas & in cinerem comburas, nanciſceris multum ſalis.

Nil contra hanc ſententiam opponi poteſt, quod alicujus valoris ſit & non facili negotio retundatur. Dicunt enim quidam, impoſſibile videri, quod partes illæ ſalſæ Terræ perpetuo ſufficiant, neque aliquando abſumantur ab aqua Oceani quæ continue ab eis aliquam partem aufert. Ad hoc enim reſpondeo, ſalem ex aqua Oceani non abſumi tanta copia ut magna reſtauratione egeat, & ſi quid abſumatur, id tamen in alio loco reponi, quandoquidem extra Tellurem non aufertur,

PROPOSITIO IX.

An aqua dulcior sit in Oceano, quo fundo propior? Et cur in quibusdam Oceani partibus aqua dulcis in fundo hauriatur?

Ad prius respondeo, experientiam non testari de ea dulcedine, nisi in quibusdam locis, de quibus altera quæstio loquitur: In hisce locis esse in alveo maris fontes aquæ dulcis, diximus aliquoties, in præcedentibus. Naturaliter enim fieri nequit, ut aqua magis salsa existat supra minus salsam, cum illa sit gravior.

Loca illa maris, ubi in fundo aqua dulcis scaturiens reperitur, studiosi rei Geographicæ ipsi colligant è Scriptoribus.

PROPOSITIO X.

Aqua Oceani eo minus salsa est, quo propior est Polis. Contra, eo magis salsa, quo Æquatori vel Zonæ Torridæ magis vicina existit.

Hæc tamen de plurimis tantum Oceani partibus intelligenda sunt: quasdam enim exceptiones admittit Propositio.

Causa hujus inæqualitatis in salsedine est sextuplex.

1. Quod Solis fervor in Zona Torrida plures vapores ex Oceano attollat in nubes quam in locis Septentrionalibus, qui vapores sunt aquæ dulcis, quoniam salis particulæ propter gravitatem non ita facile attolluntur. Cum itaque ab aqua Oceani Zonæ Torridæ, vel quo locus propior est Zonæ Torridæ, eo major vaporum copia fervore Solis separetur, inde fit ut relicta aqua magis salsa deprehendatur, quam in Septentrionalibus locis, ubi non tanta aquæ dulcis copia separatur propter debilem Solis calorem.

2. *Secunda causa est* ipse calor aquæ vel frigus.

Etenim eadem numero aqua vel cibus ſalſus, ut caro muriatica, intinctum, &c. magis ſalſedinem guſtu ſenſibilem præbet, quando calidis eis veſcimur, quam cum frigefacta ſunt, quod cuivis ex vulgari obſervatione ciborum notum eſſe puto: Calor enim ſive ignis particulæ movent & acutiores reddunt particulas ſalis in cibo tali contentas, atque ab aliis admixtis ſeparant, unde linguam magis & acutius feriunt vel pungunt. Quoniam itaque aqua Oceani eo magis calida eſt, quo Æquatori propior, vel quo propior eſt parallelo Solis ad ſingulos dies, contra eo magis frigida, quo polo propior, ſequitur inde, quod aquæ, etſi eandem ſalis copiam continerent, tamen eo magis ſalſæ debeant videri vel guſtui apparere, quo Zonæ Torridæ propiores: & quo polo propiores, eo minus ſalſedo erit ſenſilis.

3. *Tertia cauſa* eſt copia major vel minor ſalis in diverſis alvei Oceani partibus. Etenim ſicut in Terræ extantis partibus deprehendimus, quod non in omnibus ſint fodinæ ſalis, neque ubi ſunt, ibi eadem ſalis copia: idem quoque de parte Terræ, quam Oceanus tegit vel alluit, hoc eſt, de alveis & littoribus aſſerendum eſſe, nemo ibit inficias. Ubi itaque major ſalis copia vel minera in alveo vel littore Oceani eſt, ibi aquam magis ſalſam eſſe, quoniam majori copia ſalis imprægnata eſt, facile eſt concipere. Sic inſula Ormuz tota ſale conſtat: itaque vicinus Oceanus admodum ſalſas habet aquas. An vero in alveis & littoribus Oceani exiſtentis in Zona Torrida ſit major copia ſalis vel minerarum ſalinarum, quam in Septentrionalibus locis, id dubium & incertum adhuc eſt propter defectum obſervationum: Veriſimile tamen quibuſdam videtur propter fervorem Solis majorem in illis locis quam in hiſce, quo partes aquæ ſeparantur à terreſtribus & ſalſis. Sed fallax hocce indicium eſt.

4. Quarta

4. *Quarta causa* inæqualis salsedinis est pluviarum frequentia vel infrequentia, quibus nives addi possunt. Septentrionalibus locis pluviæ atque nives frequentes sunt: in locis Zonæ Torridæ minus frequentes quibusdam anni partibus, quibusdam fere continuæ. Itaque in hisce locis, mensibus pluvialibus, aqua Oceani ad littora minus salsa est, & minus salis continet, quam mensibus siccis: Imo in Malabarici Indiæ littoris plurimis regionibus Oceanus dulcis est mensibus pluvialibus propter magnam aquæ copiam, quæ è jugis Gatis defluens in mare se exonerat. Hæc itaque causa facit, ut diverso anni tempore idem Oceanus sit diversæ salsedinis: quia tamen in locis Septentrionalibus continuæ fere per totum annum sunt pluviæ & nives, ideo hîc mare est minus salsum, quam in Zona Torrida.

5. *Quinta causa* est dissimilis solutio sive inæqualis aquæ facultas ad resolvendum salem & sibi uniendum. Aqua enim calida multo promtius sibi unit salem, quam aqua frigida. Etsi itaque in locis Septentrionalibus, alvei Oceani atque littora eandem vel majorem copiam salis continerent, quam in Zonæ Torridæ locis, tamen quoniam aqua ibi frigida est, non poterit ita promte & subtiliter dissolvere salem atque sibi unire, sicut aqua in Zona Torrida, quæ calidiuscula est.

6. *Sexta causa*, est magnorum & multorum fluviorum exoneratio in mare: Sed hæc causa tantum in partibus Oceani, quæ vicinæ sunt littoribus, locum habet; in remotis nihil sensile efficiet. Ita nautæ affirmant, Oceanum ad littus Brasiliæ, ubi argenteus fluvius se exonerat, salsedinem amittere & dulces latices præbere quindecim milliarium à littore distantia. Idem de Oceano Africano ad littora Congi, ubi Zaire fluvius se exonerat, atque aliis plurimis, annotatum est, & jam

antè in quartæ cauſæ explicatione de Oceano ad littus Malabaricum Indiæ diximus. Hiſce adde fontes in quarundam partium Oceani alveo ſcaturientes.

Hæ ſunt cauſæ quæ ad varietatem & diverſitatem ſalſedinis in diverſis Oceani partibus concurrere videntur, ex quibus ſingulorum marium ſalſedo explicari poteſt.

Ex quibus etiam facile eſt perſpiciere rationem, cur aqua Oceani Germanici & Septentrionalis ſit minus apta ad ſalem ex illa per coctionem ſeparandum, quam aqua Oceani Hiſpanici, inſularum Canariarum, & viridis promontorii Africæ (unde Belgæ magna copia ſal petunt & in varias regiones Septentrionales, nempe in Boruſſiam, Poloniam, &c. vehunt) nimirum hic Oceanus eſt propior Zonæ Torridæ, & accipit aquas ex Oceano Zonæ Torridæ, iſte remotior eſt à Zona frigida ſive à Septentrione: non tamen negaverim ipſorum alveorum magis vel minus ſalinam conſtitutionem adeſſe. Aqua marina ad Guineam in Oceano Æthiopico præbet una coctione ſal candicans inſtar ſacchari, quale nec mare Hiſpanicum nec ullum Europæorum largitur una coctione.

Propositio XI.

Cur pluvialis aqua in medio Oceano dulcis deprehenditur, aqua vero, quam decoctione vel deſtillatione ſeparamus à marina ſive à ſalſa, nihilominus ſalſa deprehenditur, cum tamen pluvialis illa aqua etiam extiterit à vaporibus è mari ſublatis?

Fruſtra hactenus laborarunt veri naturæ ſcrutatores Phyſici, hoc eſt, docti Chymici (non illos ineptos Thraſones intelligo) ut in magnum rei Nauticæ commodum & uſum invenirent modum & artem, qua aquam dulcem poſſent è marina deſtillare vel abſtrahere, ſed hactenus, quantum

mihi

mihi quidem constat, frustra id tentarunt. Etsi enim tam in decoctione quam destillatione (quæ duo idem sunt) sal relinquatur in fundo vasis, tamen aqua per decoctionem vel destillationem separata adhuc salsa deprehenditur, ut potui hominum non sit apta, quod mirum videtur causam rei ignorantibus. Hanc autem Chymia, hoc est vera Physica, docuit, cujus beneficio cognitum est, duplex esse sal in corporibus; sive duo salium genera, quæ etsi sapore conveniant, tamen aliis qualitatibus magnopere discrepant: unum vocarunt artifices sal fixum, alterum volatile. Fixum sal propter gravitatem suam in decoctione & destillatione non elevatur, sed in fundo vasis remanet. At volatile sal est spirituosum, & nihil aliud nisi subtilissimus Spiritus, qui levissimo igne elevatur, atque ideo in destillatione cum ipsa dulci aqua ascendit & arcte unitus est propter atomorum subtilitatem. Nec tantum in aqua marina, sed in omnibus fere corporibus hoc sal volatile cum fixo sale reperiri Chymia probat per experientiam, verum in quibusdam majori, in aliis minori copia: majori quidem in herbis acribus, minori in insipidis & oleosis. Difficultas itaque consistit in separatione spiritus hujus salsi sive salis volatilis ab aqua.

At cur aqua pluvialis in medio Oceano dulcis est non minus ac in terra, cum tamen ea generata sit per abstractionem halituum ex Oceano factam fervore vel calore Solis, aut etiam ab igne subterraneo, quæ evaporatio nihil differt à destillatione?

Quadruplex causa esse videtur. 1. Lenta illa & lenis evaporatio, qua tantum subtilior elevatur pars ex Oceano, quæ etsi spiritum salinum volatilem continet, tamen minori copia eum habet, ac si fortiori calore facta esset exhalatio. 2. Longa via, per quam hic vapor transit, antequam in

cam

eam aëris regionem perveniat, ubi in pluvias condenſatur: in qua via veriſimile eſt, ſpiritum ſalinum paulatim ſeparari ab aqueis particulis. 3. Aliarum aquearum particularum in aëre exiſtentium admixtio. 4. Refrigeratio vaporis & coitus ſive condenſatio. Etenim halitus illi ex Oceano ſublati paulatim magis magiſque refrigerantur & aliis admixtis vel obviis conjuncti coëunt in craſſiorem vaporem ſive nubes: in hac refrigeratione & condenſatione ſive coitu ſpiritus ſalini cum ipſis iguiculis avolant in locum aëris altiorem.

Cur vero idem non fiat in deſtillatione, (ubi etiam halitus ſublati iterum refrigerantur & condenſantur) cauſa eſt, 1. quod propter parvam viam adhuc nimis arcte conjungitur ſpiritus ſalinus particulis aqueis. 2. quod vapor coërcetur vaſe, neque liberum evolanti ſpiritui exitum concedit.

Propositio XII.

Aqua marina gravior eſt, quam aqua dulcis, & una marina alter à gravior eſt.

Cauſa è præcedentibus eſt manifeſta, quia nimirum aqua marina continet ſal fixum, quod gravius multo eſt corpus, quam aqua dulcis. Et oſtendimus, quod in diverſis maris partibus diverſa ſit ſalis copia. Non tamen ſequitur, aquam eſſe graviorem, quo magis ſalſa eſt: quia poteſt illa ſalſedo à majori copia ſalis volatilis eſſe, qui non auget gravitatem, ſed minuit, & tamen ſalſiſſimas reddit aquas.

Propositio XIII.

Aqua marina non ita facile congelaſcit quam aqua dulcis: ſive, *majus requiritur frigus ad aqua marinæ, quam ad dulcis congelationem.*

Experientia hoc ſatis oſtendit contra Ariſtoteli-

cos,

cos, qui aquam eo minus congelationi obnoxiam esse defendunt, quo purior est, & proinde marina, quippe magis ab elementari recedens quam dulcis, debebat facilius congelascere, quod falsum est. Causa autem, quod in ipso sale quidam spiritus inest qui congelationi resistit, & à sale separatus nullam omnino patitur à sævissimo frigore congelationem, ut notum est Chymiæ peritis. Est enim spiritus salis medicamentum satis notum & frequentis usus.

PROPOSITIO XIV.

Cur Oceanus non sit major, cum tot fluvios recipiat?

Causa est, 1. quia per subterraneos meatus, ut seq. cap. explicabitur, ad fontes fluviorum redit aqua è mari. 2. quia plurimi vapores ex Oceano elevantur, quorum in pluviam resolutorum pars decidit in ipsum Oceanum, pars in terras.

PROPOSITIO XV.

Oceani partes quædam discrepant coloribus.

Experientia testatur, in locis Septentrionalibus mare videri magis atro colore, in Zona Torrida fusco colore: in aliis locis cæruleo. Circa Novæ Guineæ littora quædam deprehenditur Oceanus albo, alibi flavo colore. In Fretis aqua magis albicare videtur. Ad littora Congi non procul à Baya d'Alvaro Gonzales rivus in mare exoneratur, qui subrubro colore est, accepto à minera rubra terræ, per quam fluit. Sed celebris est propter coloris proprietatem sinus Arabicus, ideo dictus Mare rubrum. Sunt qui nudam appellationem esse volunt, & desumtam ab Erythræo Rege: alii à splendore, quem Solis radii ab eo repercussi efficiunt, rubrum apparere volunt. Sed magis verisimilis & experientiâ confirmata sententia est, ruborem

borem illum oriri ab arena rubri coloris, quæ in alveo hujus maris & littoribus reperitur & ipsi aquæ admiscetur frequenter. Hujus autem admixtionis, quæ contra arenæ gravitatem esse videtur, causa est vehementia fluxus & refluxus aquæ, sive celeritas & agitatio in hoc mari, qua fit, ut arena vel sabulum evehatur & agitetur atque ita impediatur à rapida & continua agitatione maris, ut non possit subsidere. Testantur hoc nautæ, qui aquam maris hujus interdum adeo rubram apparere afferunt, ut sanguis esse videatur: sed si vase excepta relinquatur quieta, mox subsidere rubrum sabulum ad fundum atque in eo conspici. Sæpe accidit, ut procellæ è maris rubri plaga in Arabiam vel Africam irruentes tantam rubræ arenæ copiam secum vehant & in terras projiciant, ut integros hominum & brutorum cœtus sive comitatus obtegat, unde deinde Mumia vera existit. Aliæ opiniones plurimæ de hac rubedine reperiuntur apud Scriptores, sed omnes falsas esse experientia, quam adduximus, probat.

An eadem vel alia causa sit, Cur mare inter Californiam & Americam dicatur rubrum (*Vermejo*), nondum legi annotatum à Scriptoribus.

Propositio XVI.

In quibusdam Oceani partibus quædam peculiaria inveniuntur.

Celebre est mare *di Sargasso* dictum à Lusitanis, quod non procul à Promontorio viridi Africæ circa insulas salis incipit & se extendit à vicesimo gradu latitudinis borealis ad tricesimum quartum Australis. Color hujus maris viridis videtur, qui tamen ipsius non est, sed herbæ cujusdam exiguorum foliorum, similis nasturtio aquatico, Belgæ vocant *kleyn peterselie*, Lusitani *Sargasso*. Hujus herbæ folia implicata sibi invicem adeo dense & con-

cantinuo tractu incumbunt Oceano hujus loci, ut ipsa aqua ægre conspiciatur, & nautæ eminus Oceanum hunc cernentes putent insulam & terras virides esse, neque penetrare possunt per herbæ hujus tricas, nisi mediocri saltem vento adjuventur. Baccas herba fert parvas non absimiles nostris ribesiis, sed insipidas & inanes intus. Unde oriatur nondum constat, quandoquidem nec terræ ita vicinum est mare hoc, ut illi originem suam debeat, *neque è fundo* sive alveo Oceani excrescere verisimile est, *quoniam egregia hic est maris profunditas, & in plurimis locis funium superat longitudinem.*

In Oceano non procul à promontorio Bonæ Spei usque ad insulas Tristan de cunha fluitantes conspiciuntur multi arundinacei frutices insigni crassitie, quibus marinus fucus implicatus est vel *herba Sargasso.* Nautæ vocant *Trombas*, vocabulo Lusitanico; & pro certo signo habent, si ibi versantes conspiciant, quod vel vicini sint promontorio Bonæ Spei, vel illud jam superaverint, ubi in Indiam iter instituitur.

Ad littora Insulæ Madagascar ejicit Oceanus corallia rubra & alba, quæ tanquam frutices sub mari crescunt, & licet mollia sint in quibusdam locis, tamen inter Madagascar & Africam scopuli durissimi corallini esse dicuntur.

In sinu Balthico ad littora Borussiæ mare ejicit succinum præstantissimum, quod incolæ flantibus certis ventis versus littus retibus ferreis excipere sunt edocti.

Ambram ejicit Oceanus tantum (quod mihi cognitum sit ex scriptoribus) in Zona Torrida, nimirum ad littora Brasiliæ (ubi aliquando frustum quingentarum librarum à *milite* Belga inventum & Comiti Nassovio Mauritio oblatum), ad insulam Madagascar, ad promontorium viride Afri

cæ,

cæ, ad insulam Mauritii (Lusitanis *de Cerne*) ad insulam Sumatram & alias Indicas. Garcias refert, aliquando inventum frustum 2000 librarum, imo quasdam insulas totas constare ex ambra, sed non nominat illas insulas.

In Oceano Æthiopico ad Guineam, Congo & Angola hoc observatur peculiare, quod lateribus & carinæ navium, dum ibi commorantur vel navigant, accrescunt conchæ virides instar graminis, unde navium cursus retardatur & ligna navium exeduntur. In ora Armoricæ Galliæ carinis navium increscunt volucres informes primo, deinde sensim formantur, rostro in lignum defixo, ubi moveri incipiunt, sensim revelluntur, & mare petunt anatibus similes.

Excrementum Oceani, dictum spuma maris, reperitur multis in locis fluitare, sed in quibusdam majori copia, quam aliis. Belgæ vocant *Sasbeen*.

In Oceano ad Indiæ littora Malabarica & ad Cambaiam serpentes in superficie aquæ feruntur: hoc nautis signum, si forte ex aliis non possint colligere an regionibus illis propinqui sint.

Multis in Oceani locis lens paluſtris invenitur, ut inter Angliam & Galliam, ad Terram australem, & alibi.

Quatuor milliaribus à Nova Hispania fluitant multæ radices, arundines & folia ficulneis similia, quæ comeduntur, suntque sapore brassicæ.

In primæ Belgarum navigationis ad Fretum Magellanicum descriptione legimus, quod die XII Januarii, anno 1599, aqua Oceani non procul ab ostio fluvii argentei in Brasilia (Rio de Plata) apparuerit rubri sanguineique coloris, sed cum situlâ hauſtam aquam accuratius inspexissent, deprehenderunt, quod innumerabilis vermiculorum multitudo, qui rubro colore erant, in aqua illa contineretur, & manu excepti instar pulicum

hinc

hinc inde saltabant. Nautæ appellant pulices marinos, & putant illos à balænis certo anni tempore evomi sive rejici: alii autumant eos provenire ab innumerabili copia parvorum cancrorum, qui ad terram australem deprehenduntur, quæ copia ita mare implet, ut etiam in luce debili, nempe in crepusculo vespertino vel matutino Oceanum nautis præbeat conspiciendum sanguineo colore.

De animalibus, quorum in Oceani diversis locis diversæ species agunt, non est agendi hic locus.

PROPOSITIO XVII.

Cur mare noctu splendere & lucere videtur, præsertim si fluctus sint vehementiores à tempestatibus?

Quæstio hæc sive phænomenon requirit difficilis istius de causis colorum disputationis cognitionem. Variæ de illis Physicorum sententiæ. Ad propositi phænomeni explicationem commodissima ea videtur esse doctrina, quæ colores à certo varioque motu existere sive potius apparere docet. Accuratam expositionem Physicis relinquimus.

PROPOSITIO VIII.

Oceanus, vel potius omnis aqua, ejicit corpora terrestria ad littora, inprimis tempore plenilunii.

Hujus proprietatis, quam experientia satis superque ostendit, causam reddere, non est difficile. Etenim aqua nunquam est sine aliquo motu, qui si rapidus sit & versus unam plagam, deferet terrestria corpora, donec occurratur littoribus, ubi propter cessantem motus aquæ vigorem deponuntur corpora illa terrestria. Verum in Oceano fluctus modo huc modo istuc feruntur. Hisce eodem modo feruntur corpora terrestria, & quoniam fluctus omnes versus aliqua terræ littora tendunt,

dunt, ideo omnia terreſtria verſus littora deferuntur.

In pleniluniis maxima eſt Oceani agitatio.

Vana itaque eorum eſt opinio, qui Oceanum animatum dixerunt, & ſenſum poſſidere, quo ſe purget ab omnibus fæcibus & terreſtribus corporibus. Cauſa ſatis hic manifeſta eſt.

Caput XIV.

De Motibus Maris in genere; & in ſpecie, de Fluxu & refluxu.

Propositio I.

Aqua nullum habet motum naturalem præter unum, quo ex altiori loco ad depreſſiora loca movetur. Et ſi vicinus locus aut vicinum corpus ſit vel æqualis vel majoris altitudinis, ac ſuperficies aquæ, tunc aqua naturaliter quieſcit, hoc eſt, non movetur niſi violenta à cauſa pellatur & protrudatur.

Manifeſta eſt Propoſitionis veritas per experientiam vulgarem, ſi vas aquam continens moveatur. Tamdiu enim aqua fluctuat, donec nulla pars alia parte altior ſit, hoc eſt donec ſphæricam figuram vel ſuperficiem componant, ut dictum eſt capite XIII. Etſi autem hic motus etiam habeat cauſam violentam nempe aëris preſſuram vel motum aëris circumcirca Tellurem, tamen quia de hac cauſa magna adhuc eſt dubitatio, & adeo manifeſtus eſt in aqua, ut non ab externa cauſa ei advenire videatur, ideo ſaltem ad diſtinguendum hunc motum aquæ à reliquis motibus vocetur naturalis. Fit autem hic motus in eam plagam, in qua ſitus eſt locus depreſſior.

PROPOSITIO II.

Cum pars Oceani movetur, totus Oceanus movetur, sive omnes reliquæ partes etiam moventur, sed eo magis, quo parti motæ vicinior unaquæque fuerit.

Quoniam enim si pars Oceani moveatur, necessario locum mutat, & ideo hic locus depressior fit loco vicinæ aquæ, hæc vicina aqua movebitur in hunc locum, & illius vicina in illius locum, & sic porro in reliquis partibus. Minor autem inde existit motus in partibus remotioribus, quia in locum, à quo pars aquæ mota est, irruunt aquæ vicinæ non ex una plaga, sed ex omnibus circumcirca: deinde in harum particularum locum, qui jam est peripheria, succedunt partes ex majori peripheria, & in harum locum iterum ex majori: atque sic porro. Quo autem ex majori peripheria aqua in locum eundem fluit, eo minor ejus particula influit, & multo minor si in locum majorem distribuenda sit. Ita videmus, cum lapis injicitur in aquam, truditur aqua in peripheriam, hæc in majorem peripheriam, hujus in majorem peripheriam, & eo minor minusque sensilis fit motus, quo longius à loco jacti lapidis abest, & licet dein nullus motus videatur, est tamen aliquis admodum exiguus, nisi impediatur ab alio aquæ motu.

PROPOSITIO III.

Observare plagam, in quam mare, quod movetur, tendit.

Eligatur tempus, si ita licet, quo ventus vehemens nullus spirat, & injiciatur in aquam corpus ejusdem fere cum aqua gravitatis, notetur locus ubi injectum est: nempe navicula ibi maneat immota: deinde ubi hoc corpus mediocri intervallo à loco injectionis cum mari fuerit delatum, tunc

tunc ad illius locum alia navicula conſtituatur, & obſervetur plaga, in quam fitus hujus ſecundæ naviculæ à priori vergit. Hæc erit etiam plaga, in quam mare eo tempore dicemus moveri.

Propositio IV.

Motus maris vel eſt directus, vel vortex & gurges vel concuſſio.

Directum voco, qui verſus plagam aliquam tendit: Vorticem, cum aqua in gyrum agitur, & alicubi abſorbetur & rejicitur: Concuſſionem, cum tremit. Sed ſepoſitis duobus poſterioribus ad finem capitis, de directo primo agemus, atque ideo hunc generis voce appellabimus Motum maris.

Propositio V.

Motuum, quos in mari deprehendimus, quidam eſt generalis, quidam ſunt proprii, & ſingulares, quidam contingentes.

Generalem voco, qui in omnibus fere Oceani partibus deprehenditur & quidem omni tempore.

Proprios ſive ſpeciales motus voco, quibus tantum quædam Oceani partes moventur, ſuntque duplices, perpetui vel anniverſarii: illi, qui ſine mutatione vel ceſſatione perſiſtunt, hi qui certis anni menſibus vel diebus in aliquo mari deprehenduntur.

Contingentes motus maris appello, qui ſine certo ordine modo ceſſant, modo incipiunt, quales infiniti ſunt.

Propositio VI.

Contingentium motuum maris cauſa eſt ventus, impellens mare verſus plagam vento oppoſitam. Neque unquam mare liberum eſt à talibus motibus.

Etenim cum aër tangat mare, & ventus nil aliud ſit quam valida aëris commotio & preſſura verſus

versus Tellurem, ideo aër impulsus & protrusus mare expellere de suo loco conatur, & quoniam mare fluidum est, neque resistere potest impetenti & urgenti aëri, ideo movebitur ex suo loco versus locum oppositæ plagæ, atque aliam aquam expellet, & hæc aliam, atque sic porro.

Cum autem semper aliquis ventus sit in aëre, modo hic modo illic, plerunque etiam in diversis regionibus diversi eodem tempore, inde sequitur, semper esse in mari quosdam contingentes motus, qui in partibus vento propioribus magis existunt sensiles, & quidem ideo, quod mare facillime recipit impressionem, quoniam fluidum est.

Propositio VII.

Generalis motus maris duplex est: Unus continuus ab Oriente in Occidentem; Alter compositus ex duobus contrariis motibus, qui dicitur Fluxus & Refluxus maris, quo mare certis horis fluit ad littora, & certis horis refluit à littoribus. De primo prius agemus.

Moveri Oceanum ab Oriente versus Occidentem continue, probatur potissimum ex motu maris ejus, quod in Zona Torrida intra Tropicos jacet. Quoniam enim hic fortior motus est, minus impeditur ab aliis motibus.

Deprehenditur is motus maris manifeste navigantibus ab India ad Madagascar & Africam, item in Oceano Pacifico Inter Novam Hispaniam & Chinam & Moluccas, item in Oceano inter Africam & Brasiliam.

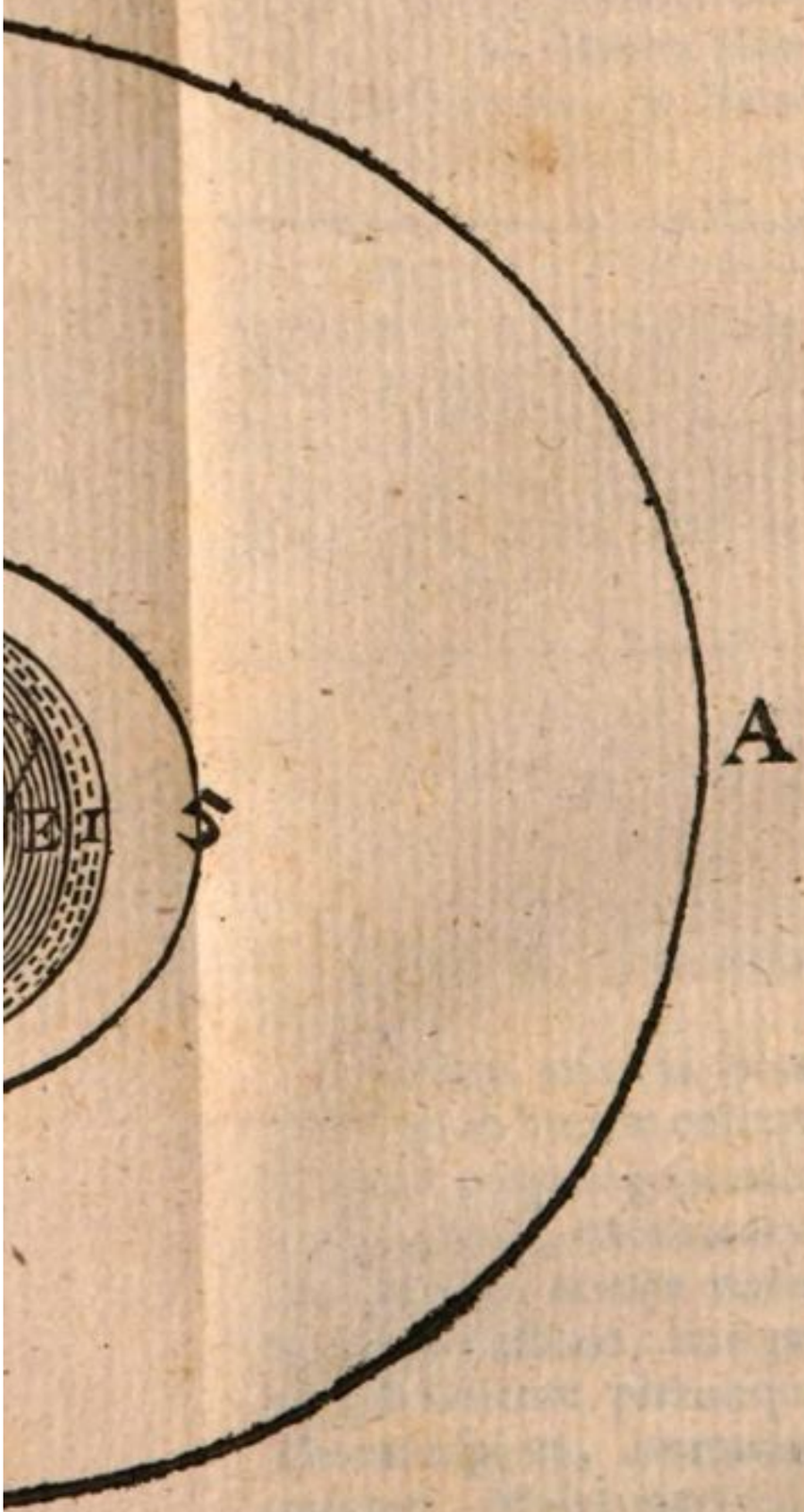
Sic per fretum Magellanis fertur mare ab Oriente in Occidentem motu incitatissimo, ut inde Magellanes (vel qui ante Magellanem id detexit, ut volunt) conjecerit fretum, per quod ex Atlantico in Pacificum Oceanum pervehitur. Sic per fretum Manilienſe, per canales inter Maldivas

insulas, motus maris ab Oriente naves ducit. In sinum Mexicanum impetuose inter Cubam & Jucatan illabitur mare, effluitque inter Cubam & Floridam. Ad Sinum Pariæ vehementissimus influxus, ut ideo fretum dicatur Os Draconis. Insignis etiam ad Terram Canadensem. Ex Oceano Tartarico per fretum Novæ Zemblæ & fretum Waigats movetur mare, quod tum ex ipso motu probatur, tum ex copiosa glacie, quam Oceanus Tartaricus in fretum Zemblæ ejicit. Et ad littora Septentrionalia Americæ in Pacifico mari motus fit versus fretum Anian : item à Japone movetur mare versus Chinam: sic in freto Manilensi motus est ab Oriente in Occidentem; sic in freto ad Javam. Et cum Oceanus Atlanticus moveatur versus littora Americæ, deprehenditur contrarium in Pacifico Oceano. Hic enim à littoribus movetur, quod omnium maxime conspicuum est ad *Cabo des Correntes* inter Panamam & Limam.

Propositio VIII.

Venti sæpe immutant motum generalem maris, inprimis stati illi, quos motiones appellari dicemus in XXI cap.

Quoniam enim hi spirant plerique ab Austro & Borea vel ab horum collateralibus, inde fit, ut mare quod propter generalem motum tendit versus Occidentem, moveatur versus plagas collaterales Occidentis, nempe versus Zephyro boream, vel Zephyro-austrum : imo generalis ventus, cum raro ab ipso Oriente, plerunque à collateralibus plagis Orientis spiret, immutat hunc generalem maris motum. Multo magis id faciunt venti Septentrionales in mari Septentrionali, ubi generalis motus in paucis Oceani partibus est sensilis.


A
B
H

Propositio IX.

Causa generalis hujus motus maris ab Oriente in Occidentem incerta est.

Aristotelici putant (etsi ipsi Aristoteli & ejus assectis atque omnibus Philosophis Europæis ignotus fuerit ante Lusitanorum navigationes per Oceanum Zonæ Torridæ) id fieri à motu cæli primo, qui non tantum omnibus stellis sed etiam aëri ex parte & Oceano sit communis, quo ab Oriente in Occidentem omnia transferuntur. Copernicani quidam, ut Keplerus, etsi Lunam quoque agnoscant hujus motus causam, tamen motum Terræ non parum ad motum illum facere statuunt, nimirum aquam cum non continua sit, sed tantum contigua Terræ, existimant non posse sequi circumrotationem Terræ, atque illam restitare versus Occidentem, dum Terra se subducat ad Orientem, atque ita non mare moveri ab uno loco Telluris in alium, sed Terram partes aquæ relinquere, unam post aliam.

Alii, quibus nec Aristotelica nec Copernicana satisfacit explicatio, ad Lunam confugiunt: hanc Dominam omnium humorum esse, & Oceanum secum circumducere vel trahere ab Oriente in Occidentem volunt. Si quæras, quomodo? occulta est qualitas, inquiunt, influentia, sympathia, vicina est Terræ, & similia. Sane Lunam esse effectricem hujus motus, admodum est probabile, propterea quod in Noviiuniis & Pleniluniis motus iste est multo vehementior quam in quadraturis, ubi motus plerunque exiguus.

Acutissimus Cartesius mechanicum explicavit modum, quo Luna motum hunc Aquæ tum Aëris efficiat. Supponit enim juxta generalem suam hypothesin, quod circa Tellurem circumgyrentur infiniti atomi, quibus spatium usque ad

Lunam expletum ſit ſine ullo vacuo, quod ſpatium vocat vorticem Terræ. Sit nempe Tellus F E H G, Aqua 2143, Aër 6587. Vortex Terræ B A D C, Luna B. Si itaque in vortice B A D C nulla Luna eſſet, inquit, particulæ ejus vorticis ſine impedimento circumrotarentur circa centrum T: quia autem Luna in eo eſt, ideo ſpatium, per quod materia cæleſtis fluit inter B & T, redditur anguſtius, atque inde ſequitur, materiam iſtam cæleſtem ibi celerius fluere (inter B & T) atque ideo magis premere tum ſuperficiem aëris in 6, tum ſuperficiem aquæ in 2, quam ſi Luna non eſſet in vorticis diametro B D: cumque corpora aëris & aquæ ſint fluida, & facile preſſioni iſti obſequantur, ipſa minus alta eſſe debere ſupra Terræ partem F, quam ſi Luna eſſet extra hanc diametrum B D, ac è contra, eſſe altiora verſus E. Dum autem Terra fertur ab E per F, verſus G, ſive ab Occidente in Orientem, aquæ tumor 412, itemque aëris 856, qui nunc parti Terræ E incumbunt, paulatim ad alias ejus partes magis Occidentales migrare, ita ut poſt ſex horas incumbant parti Terræ H, & poſt horas duodecim parti Terræ G. Unde fit, ut aqua & aër ab Orientalibus Terræ partibus in ejuſdem partes Occidentales fluxu continuo ferantur. Ita Carteſius. Nervus demonſtrationis in eo eſt, quoniam Terra E F G H cum aqua 1234 circumrotatur & una cæleſtis materia vorticis inter B A D C & 6587, Luna vero in B exiſtens facit ſpatium B 6 anguſtius, ideo materia cæleſtis cum preſſura quadam anguſtius B 6 tranſiens aërem & aquam, dum tranſit infra B, exprimetur verſus I H G, & dum I tranſit infra B, exprimetur verſus H G F, & ſic porro. Neque enim materiæ cæleſtis pars ad Lunam allapſa in B D, ſurſum reſiliet, quia repellitur, ideo quod omnia plena ſunt corporum. Et licet premat aërem & aquam à

62 F non tantum versus Occidentem E 15, sed etiam versus Orientem 73 G. tamen quia partes à 62 F versus 73 G Orientem sitæ magis magisque recedunt ab istis angustiis, partes vero versus E 15 sitæ magis magisque accedunt, ideo ab hisce præcipue recipitur ille impetus.

Sed in hac viri ingenioſi explicatione desideramus hæc:

1. Sequitur ex ea, quod mare detumesceret Luna ad illud accedente, & intumesceret in partibus, quæ quadrante sive sex horis absunt à Luna: nimirum Tumor est in E 15, at in F 26, ubi Luna verticalis est, altitudo minima. Hoc autem repugnat experientiæ, namque in F 26 tumet mare, in E 15 vero minimus tumor. Quomodo hæc absurditas evitari possit, dicemus Propos. seq.

2. Non sufficienter ostenditur (ipse Cartesius hoc plane omisit) cur, dum in angusto spatio B 6 materia cælestis premit aërem 6 & aquam 2, non æque versus G 37 moveatur, quandoquidem cum ipsa Terra ferantur versus G 37: tam aër & aqua, quam materia cælestis, atque adeo versus Orientem potius quam Occidentem aqua & aër feratur. An hoc sola partium subductione à 6 D B versus G 37 sufficienter caveatur, dubito.

3. Luna accedente ad mare aliquod, deprehenderetur in ea parte ventus vehementior versus Occidentem ab Oriente, quam alio tempore. Id vero non fit.

4. Manifestius est, Solem efficere illum aëris motum ab Oriente versus Occidentem sive ventum generalem, quandoquidem illum mane ante ortum Solis & cum ortu Solis in plerisque locis deprehendimus: Tunc enim quadrante abest à vertice loci. Hæc considerationem merentur in Cartesiana explicatione, ut nihil dicam de ipsa hypothesi.

An vero hic Oceani motus possit referri ad generalem ventum Orientalem, dubito. Etenim cum ventus ille sub Zona Torrida perpetuus sit, videtur etiam motum illum Oceani perpetuum posse efficere. Sane cum augescente vento augeri motum hunc Oceani, apertum est: sed illud non est sufficiens indicium, motum ipsum à vento dependere. Obstat connexio illa, quam motus hic cum Luna habet, nempe quod Luna ad mare appropinquante, turgescere facit illud 2, quod in plenilunio & novilunio vehementior sit motus ille maris ab Oriente in Occidentem, in quadraturis minus vehemens. Quod equidem Cartesii demonstratio egregie explicat, nimirum quoniam in novilunio & plenilunio Luna propior est Telluri, & sic angustior redditur porta B 6 pro transitu materiæ cælestis, & ideo major pressura. Et quamvis cum Luna plena est, possit illa intumescentia referri ad majus lumen Lunæ, tamen cum Luna nova est, cessat illa ratio; atque ideo evincitur, Lumen non esse causam hujus motus, sed potius pressuram illam Cartesianam, ut in sequentibus dicemus.

Propositio X.

Secundus maris motus generalis est Fluxus & Refluxus Maris, quo mare intervallo duodecim horarum cum dimidia circiter ad littora pleraque fluere & ab iis refluere animadvertitur: affluere quidem, cum Luna accedit ad Meridianum supremum vel imum: refluere, quando Luna recedit à Meridiano versus Occasum, & versus Ortum.

Ubi primo quærendum, an Oceanus hoc motu versus unam plagam certam moveatur, nimirum ab Oriente in Occidentem, & ab Occidente in Orientem?

Etenim littora sinus, alveique fluviorum, in qui-

quibus affluxus hic & refluxus manifestius deprehenditur quam in alto pelago, juxta diversas plagas extenduntur, quædam versus Orientem ab Occidente, ut sinus Mediterraneus, quædam ab Austro versus Septentrionem, ut sinus Arabicus &c. Et in singulis hisce sinubus & littoribus affluit aqua versus plagam extensionis, adeoque in diversis sinubus & diversis littoribus motus iste Oceani in diversas plagas tendit. Itaque primo inquirendum, an motus iste Oceani nullam plagam certam observet, sed alibi alias ad plagas moveatur, an vero duas plagas observet, nempe Occidentalem in affluxu, & Orientalem in refluxu? an vero unam & eandem plagam tam in affluxu, quam in refluxu, nimirum Orientalem? Ad quod respondeo, posterius verum esse, nempe quod totus Oceanus in affluxu moveatur ab Oriente versus Occidentem; in refluxu autem moveatur quidem motu generali itidem ab Oriente ad Occidentem, sed tamen in affluxu in certam partem majorem copiam affluere, in refluxu vero (proprie loquendo, defluxu) non in contrariam plagam moveri sed in eandem Occidentalem, affluere autem minorem copiam.

Nimirum ita statuendum est, quod Fluxus & defluxus maris non sit distinctus motus à generali illo motu, quem prioi propositione explicavimus, quo Oceanus continue movetur ab Oriente in Occidentem, sed quod sit hujus generalis motus quidam modus seu affectio. Et ideo si hic motus spectetur & consideretur in toto vel medio liberoque Oceano, minus recte dicitur fluxus & refluxus maris, sed fluxus & defluxus, imo ne hæc quidem apta sunt vocabula, sed rectius dicitur intumescentia & detumescentia, ita ut peculiaribus appellationibus qualitas motus seu fluxus ab ipso motu & fluxu distinguatur.

Etenim mare ſemper fluit ab Oriente in Occidentem, refluere autem tantum apparet propterea quod cum in uno tempore majori copia & vehementia ad certum locum affluit, deinde in alio tempore hic impetus ceſſet. Cæterum refluxus ideo appellatus eſt propterea quod in ſinibus & littoribus mare accedere & recedere videtur juxta extenſionem ſinuum & littorum, quod tamen non propter ipſius motus qualitatem, ſed propter ſitum littorum & ſinuum accidit, nempe ut in contrariam plagam remeet aqua, ſed quod decedit mare, hoc non à ſitu littorum, ſed ab ipſius motus conditione provenit.

Neque debet vel poteſt motus maris ſpectari ex appulſu ad littora, quia qualiſcunque ſit motus maris ſive in quamcunque plagam fiat, fluctus ſemper fiunt verſus littora, quod fit propter fluidam aquæ naturam.

Quod autem tam in fluxu quam refluxu ſive intumeſcentia & detumeſcentia mare moveatur verſus eandem plagam, nempe ab Oriente in Occidentem, & nequaquam refluat, id colligitur ex eo, 1. In Oceano remoto à littoribus, ſub Zona Torrida, nullus alius motus deprehenditur quam is, quo ab Oriente in Occidentem fertur. 2. In fretis quæ directe extenduntur ab Oriente in Occidentem, & quibus Oceani partes conjunguntur, ut fretum Magellanicum, Manilienſe, Javæ, atque alia inter Indicas Inſulas, in hiſce, inquam, fretis mare quidem intumeſcit & detumeſcit duodecim horis, ſed mare in detumeſcentia non refluit ex freto ab Occidente in Orientem, ſed defluit per alterum freti orificium in Occidentem, quod manifeſtum eſt indicium, hanc intumeſcentiam & detumeſcentiam non eſſe peculiarem motum, ſed generalis illius motus modificationem, neque mare refluere in Orientem. Ideo Scaliger

& alii

& alii omnes falluntur, qui duplicem hic motum, in se ipsum replicatum, introducunt.

Id tamen sciendum est, cum dicimus motum hunc fieri ab Oriente in Occidentem, non tantum ipsos Cardines intelligi, sed etiam plagas collaterales; nimirum movetur etiam mare hoc fluxu à plagis collateralibus Orientis ad collaterales Occidentis, imo ad ipsum Boream & Austrum, sed minus valido & urgente motu.

PROPOSITIO XI.

Causam intumescentiæ & detumescentiæ maris, sive fluxus & refluxus ut vulgo appellatur, exponere.

Nullum fere naturæ phænomenon est, quod doctorum & physicorum ingenia tantopere exercuerit, quodque plures conatus eluserit. Quidam Mare & Tellurem animal fecere, quod inspirando & exspirando efficeret refluxum & fluxum. Alii ingentem vorticem prope Norwegiam, qui sex horis aquam rapiat & sorbeat, & totidem exspuat, causam dixere. Scaliger atque alii littora, inprimis Americæ, putarunt esse causam, quod illa mare generali motu appulsum repellant. Sed plurimi, cum viderent connexionem hujus intumescentiæ & detumescentiæ cum motu Lunæ, ab hac sola illam dependere statuerunt: Sed quomodo? Hoc opus, hic labor erat: ubi nihil illi aliud respondebant, quam Lunam trahere humores secum per occultam qualitatem & sympathiam. Verum hæc verba tantum sunt, quibus nihil aliud dicitur, quam effectum illum fieri à Luna modo aliquo, qui nos lateat. At iste modus quærebatur.

Cartesius illum ex generali sua hypothesi deducit hac ratione. Resumatur Diagramma propositionis IX. in quo ABCD sit vortex ille, qui Terram pro centro habet, quique cum illa & cum

Luna in majori vortice circa Solem fertur. M centrum ejus vorticis, E F G H terra, 1234 ſuperficies maris, à quo majoris perſpicuitatis cauſa Terram ubique tegi ſupponimus: & 5678 ſuperficies aëris mare ambientis. Si itaque nulla in iſto vortice Luna eſſet, punctum T, quod eſt centrum Terræ, foret in puncto M, quod eſt vorticis centrum, ſed Luna ☾ exſiſtente verſus B, hoc centrum Telluris T eſſe debet inter M & D, quia cum materia cæleſtis hujus vorticis aliquando celerius moveatur quam Luna vel Terra, quas ſecum defert, niſi punctum T aliquanto magis diſtaret à B quam à D, Lunæ præſentia impediret, ne illa tam libere fluere poſſet inter B & T, quam inter T & D; cumque locus Terræ in iſto vortice non determinetur, niſi ab æqualitate virium materiæ cæleſtis eam circumfluentis, evidens eſt ipſam idcirco nonnihil accedere debere verſus D. Atque eodem modo, cum Luna erit in C, Terræ centrum eſſe debebit inter M & A, ſicque ſemper Terra nonnihil à Luna recedit. Præterea quoniam hoc pacto, ex eo quod Luna ſit verſus B, non modo ſpatium, per quod materia cæleſtis fluit inter B & T, ſed etiam illud, per quod fluit inter T & D, redditur anguſtius, inde ſequitur, iſtam materiam cæleſtem ibi celerius fluere, atque ideo magis premere, tum ſuperficiem aëris in 6 & 8, tum ſuperficiem aquæ in 2 & 4, quam ſi Luna non eſſet in vorticis diametro B D; cumque corpora aëris & aquæ ſint fluida, & facile preſſioni iſti obſequantur, ipſa minus alta eſſe debere ſupra Terræ partes F & H, quam ſi Luna eſſet extra hanc diametrum B D, ac econtra, eſſe altiora verſus G & E, adeo ut ſuperficies aquæ 1, 3, & aëris 5, 7, ibi protuberent. Jam vero, quia pars terræ, quæ nunc eſt in F, è regione puncti B, ubi mare eſt quam minime altum, poſt ſex horas erit in G, è regione puncti

cti C, ubi est altissimum, & post alias sex horas in H, è regione puncti D, atque ita consequenter. Vel potius, quia Luna etiam interim nonnihil progreditur à B versus C, utpote quæ mensis spatio circulum A B C D percurrit, pars Terræ quæ nunc est in F, è regione corporis Lunæ, post sex horas cum 12 minutis præterpropter, erit ultra punctum G in ea diametro vorticis A B C D, quæ illam ejusdem vorticis diametrum, in quo tunc Luna erit, ad angulos rectos intersecat, tuncque aqua erit ibi altissima, & post sex horas cum duodecim minutis erit ultra punctum H, in loco ubi aqua erit quam minimè alta, &c. Unde clare intelligitur aquam maris singulis duodecim horis cum 24 minutis in uno & eodem loco fluere ac refluere debere.

Hæc Cartesii est demonstratio, in qua illud inprimis ingeniosum est, quod apte & concinne ostendit, quomodo non tantum ad locum affluxus fiat vel intumescentia, cum Luna ad verticem illius vel Meridianum movetur, sed etiam cum Luna infra Horizontem ad Meridianum mediæ noctis movetur.

Diximus autem in fine propositionis IX, quænam in Demonstratione hac desiderare aliquis possit: inprimis illud mirum videtur, Cartesio non veniisse in mentem, quod juxta Demonstrationem minima aquæ altitudo & omnimoda detumescentia esse debebat, Luna in Meridianum perveniente, ut Luna in B existente, est in 2 & 4 minima aquæ altitudo, & contra, aqua accrescit cum secedente Luna vel Terra, ita ut cum F erit in G h. e. sex horis à Luna, habebit altitudinem seu intumescentiam maximam: quod sane est manifeste contra experientiam: cum Lunæ enim accessu ad Meridianum accrescit aqua, & cum decessu decrescit. Cartesii vero tam verba quam Diagram-

ma contrarium asserunt. Cæterum existimo, absurditatem hanc removeri posse à Demonstratione, idque hac ratione (modo idem Cartesio videatur). Ponamus enim vorticem Telluris ABCD esse sine Luna, & aquam 1 2 3 4 æqualiter à centro T abesse sine ullo tumore, sed cum Tellure & materia cælesti inter A B C D & 5 6 7 8 circumagi. Accedat jam Lunæ corpus in vorticem hunc, ex. gr. in B, atque ideo spatium T B fit angustius & materia cælestis dum per illud conatur transire, premet aquam in 2 versus E.

Dum itaque aqua expellitur ex 2 versus E, quæritur ubi maximus aquæ tumor vel cumulus sit futurus, an in loco E, qui quadrante absit à loco F (cui Luna verticalis est) an in loco vicino vel proximo ipsi F versus E. Si primum asseras, nempe in E debere esse tumorem, repugnat experientia: At secundum vere ita se habere, confirmat experientia, & ipsa ratio suadet, nimirum dum Luna consistit super locum E, expelletur aqua ex 2 versus I, sed maximus tumor erit in loco proximo ipsi 2, non in I, sed in hoc I erit minima accretio. Hoc enim experientiâ manifestum est, quia Occidentalia loca serius sentiunt intumescentiam. Ratio vero & motus aquæ leges idem omnino postulant. Si enim aqua effundatur in 2, ut fluat versus E, maxima copia erit in loco E, paulo minor in vicino loco, adhuc minor in hujus vicino, minima in E. Sic itaque cum ex 2 pellitur aqua versus E, maxima ejus copia & tanquam cumulus erit in loco vicino ipsi 2, & eo minor tumor quo ab 2 locus remotior. Quia vero Terra circumrotatur ut E veniat in F, tum demum erit in E maximus tumor, & pelletur aqua versus H.

Diagramma itaque Cartesii cum ipsa Demonstratione immutandum est, ut Tumor sit in loco

vicino

vicino ipsi 2, hoc est ei, cui Luna est verticalis. Alia quæ hic dici possent, tractabimus in consideratione Physicæ Cartesianæ.

Propositio XII.

In pleniluniis & noviluniis motus maris generalis ab Oriente in Occidentem est vehementior, intumescentia etiam maris major deprehenditur in plerisque partibus. Sed in quadris minimus est motus generalis, minima etiam intumescentia.

Experientia propositionem hanc satis superque comprobat: Testantur quippe nautæ, Oceanum turgere & æstuare in pleniluniis & noviluniis, in quadris vero malaciam esse, *calma* dicitur. Demonstratur autem juxta præcedentium propositionum hypotheses facili opera. Est enim Luna, cum plena est vel nova, Telluri propinqua magis quam in ulla alia ejus ætate, in quadris remotissima, ut Astronomi demonstrant. Cum autem Luna Telluri est magis propinqua, hoc est, cum spatium BT est minus, materia cælestis impedita vehementius premet aquam ab 2 ad 1 (quia propinquior). In quadris contra.

In pleniluniis tamen observatur motus vehementior quam in noviluniis, saltem in quibusdam locis, quod sane nisi lumini Lunæ velis ascribere, aliam causam non video. Neque aliter potest explicari, cur in plenilunio, & arbores & animalia majori humorum Oceani copia imprægnata sint, quam in novilunio, cum tamen mare in novilunio æque augeatur. Id tamen mirabile, quod *Twistius* Belga in Descriptione sua Indiæ de regno Guzarath (in quo ipse annos multos egit) refert. Conchas, Cancros atque alios pisces testaceos cum plenilunio omnium minime ibi esse succosos & carnosos, in noviluniis vero omnium maxime, quod est contra omnium aliarum regionum naturam.

Neque minus mirabile videri debet, quod ad littora vicina ostiis fluvii Indi (ejusdem regni Guzarath) mare augeatur & turgeat in noviluniis, non procul vero inde, nempe in Calecutano mari, augmentum deprehenditur in pleniluniis. Verum accurate prius de hisce inquirendum esse institutis iterato observationibus existimo, deinde causarum inquisitionem tentent, quibus Naturæ contemplatio voluptas est.

Propositio XIII.

Tempore æquinoctii verni & autumnalis, sive in vere & autumno intumescentia maris major & vehementior est, quam aliis anni temporibus; in solstitiis minima.

Hujus quidem proprietatis demonstrationem Cartesius ex sua hypothesi simulat se afferre, at ego eam ex verbis illius non possum concipere, nec video, quomodo ex ipsius hypothesi sequatur. Verisimile est, Solem quoque & ventos generales multum facere ad intumescentiam aquæ, cumque in æquinoctiis Sol medio incumbat mari Zonæ Torridæ, ideo vel ipse vel venti efficient, ut mare magis intumescat, quam alio tempore. De solstitiis contrario modo dicendum est. Vel dicemus, eandem esse causam majoris intumescentiæ maris, tempore æquinoctiorum sive veris & autumni, quæ est causa frequentiorum pluviarum, ventorum, inundationum in illis temporibus.

Propositio XIV.

In quibusdam Oceani partibus, sinubus, & littoribus magnum est accrementum & decrementum aquæ in fluxu & refluxu: in quibusdam exiguum, in quibusdam sensile nullum, adeoque nullus fluxus & refluxus, sive nulla intumescentia & detumescentia.

Magnum accrementum & decrementum recipiunt

piunt ea loca, 1. quæ sunt in Zona Torrida, intra Tropicos, quippe cum Luna premens plerumque in hac circumrotetur. 2. In locis, quæ directe ab Oriente in Occidentem extenduntur, vel juxta plagas collaterales. 3. In illis sinibus, qui oblongi sunt & minus lati, magis sensile est accrementum. 4. In illis locis, quibus paucæ insulæ vel procurrentes terræ adjacent.

Horum prout pauca vel plura in locis desiderantur, eo minor erit fluxus & refluxus maris in eo loco.

Maximus fluxus & refluxus ex hactenus cognitis est is, qui in sinu Cambaiensi in uno ostio fluvii Indi observatur, & multos in admirationem trahit. Etenim ad ingentem distantiam aqua recedit, & quidem celeriter. Unde non sine ratione Indus fluvius vel ille sinus Cambaiensis putatur ille esse, ad quem cum Alexander Magnus perveniisset & trajicere exercitum tentasset, ubi relatum illi est, recessisse celeriter aquam & naves in sicco desertas esse, noluit ultra tendere, sed judicavit, Deos hic metam expeditionis suæ posuisse, & prohibere ulterius progredi: id quod etiam incolæ Cambaiæ referunt. Causa est alvei parva depressio & altitudo. Quo enim alveus magis elevatus, eo majorem partem nudat aqua recedens; sed aliam accedere causam verisimile est.

Ad urbem Damman Indiæ, non procul à Suratte altitudo aquæ per fluxum & refluxum variatur ad $2\frac{1}{2}$ orgyias, & mare recedit à littore ad dimidium milliare.

In sinu Cambaiensi affluxus auget altitudinem orgyiis quinque (alii septem) quæ insolens accretio inexpertis nautis non raro naves perdidit, quippe recedente aqua ad scopulos allisæ sunt.

In freti Magellanici finibus & littoribus non observatur constans tempus fluxus & refluxus, sed

modo

modo tribus, modo XII horis aqua fluit & refluit, quæ inconſtantia aſſcribenda eſt violentæ Oceani irruptioni in illud fretum, & crebris agitationibus à vento.

Circa Malaccam, item ad fretum di Sunda, inſignis quoque affluxus & defluxus obſervatur.

In ſinu Arabico ſive mari Rubro tantum eſſe refluxum quidam veteres ſcripſerunt (referente Scaligero), ut Moſes cum Iſraëlitis ſine miraculo illud tranſierit. At falſum eſt, quia non eſt tantus ibi refluxus, ut alveum ſiccum præbeat.

In maris Hudſonii ſinu Nelſon Thomas Button Anglus hybernans ad 57 gr. latit. Septentrionalis, obſervavit ſingulis duodenis horis aquas accreſcere ad quindecim pedes & ultra. Similem affluxum in ſequenti æſtate deprehendit in loco 60 gr. latitudinis: ſed in ſinu Hudſons & ſinu Sirames non accreſcebat aqua ultra duos pedes.

Ad littora Chinæ admodum ſenſilis affluxus & refluxus, ut etiam ad inſulas Japoniæ.

Ad urbem Panamam in littore Americæ ad mare Pacificum jacentem mare admodum altum evadit & mox deprimitur; in pleniluniis ita augetur affluxus, ut aqua ædes urbis ingrediatur. Imo in omnibus fere littoribus maris Auſtralis mirifice augetur & minuitur altitudo aquæ, ita ut in refluxu ad duo milliaria decrementum ſit ſenſile, & aqua fugiat viſum in littore ſtantis.

In ſinu Bengalenſi ad Siamenſe littus affluxus auget altitudinem aquæ decem pedibus.

In mari autem Mediterraneo, quod per fretum Gibraltar influit ab Occidente verſus Orientem, non ſentitur affluxus, quia ſitus eſt contra plagam, in quam mare movetur, & ideo parum augetur illius aqua per affluxum, ita ut hoc ſenſile non ſit, niſi in ſinu Veneto qui ob longam extenſionem & parvam latitudinem oſtendit fluxum & refluxum,

xum, cum in reliquo Mediterraneo mari propter latitudinem insignem non sentiatur illud parvum incrementum vel decrementum. Unde Græcis fuit ignotus hic fluxus & refluxus maris, uti etiam Romanis tempore Scipionis Africani. Et tam Græci quam Romani ubi aliquando in aliis locis eum sentiebant, habebant pro miraculo, ut constat ex Alexandri Magni expeditione & Scipionis oppugnatione Carthaginis; sed seculo Ciceronis satis cognitus erat Romanis. Quidam tamen ad Massiliam exiguum quid observarunt. Ad littora quoque Barbariæ quædam satis insignis esse dicitur.

In mari vel sinu Balthico, ut etiam toto mari Septentrionali ultra Angliam ad Norwegiam, Groenlandiam, nondum deprehensus est fluxus & refluxus, sicut neque in Pacifici maris boreali littore. Causa nondum satis cognita, nisi dicas illam esse, quod à Lunæ via longe remota sint illa maria, & simul, quod ab Occidente in Orientem & Septentrionem extendantur; præterea multæ insulæ & procurrentes terræ impediant. Hæc tria conjungenda sunt ad impediendum effluxum maris in hisce locis. Sic enim objectio de mari Hudsonii non habet locum, quippe hoc ab Oriente in Occidentem extenditur, in quam plagam cum mare moveatur, nil mirum est, si in eo affluxus [illegible] quam in mari Norwegiæ, Balthico, aliisque Septentrionalibus.

Propositio XV.

Affluxus maris est violentus, nempe impulsus, sed refluxus est naturalis aquæ motus.

Etenim affluxus seu intumescentia fit à premente Luna vel materia inter Lunam & Terram, vel etiam, quia mare non manet in eo situ, quem accipit in affluxu, hoc signum est, violentum fuisse

fuiſſe motum. At in refluxu ſive detumeſcentia mare movetur à loco altiori ad depreſſiorem, qui eſt naturalis aquæ motus.

LEMMA.

Dato ex Ephemeridibus vel per ſupputationem aut Aſtronomicam Obſervationem, loco Lunæ in Ecliptica, & latitudine, atque hora diei, invenire in globo Terreſtri illum locum, cui Luna ad datam horam ſit verticalis, item exhibere omnia illa Telluris loca, quibus Luna verticalis fiet eo die, nempe uni poſt alterum.

Hujus problematis magnus, imo neceſſarius eſt uſus in doctrina de Fluxu & Refluxu maris. Modum autem illud præſtandi reperies c. XXX. Propoſitione XIII. Ibi enim commodius explicatur: poteſt tamen anticipari illius Propoſitionis explicatio, & hoc capite ſtudioſis monſtrari.

PROPOSITIO XVI.

In illis locis maris, cui Luna verticalis eſt, fluxus & defluxus eſt maximus, niſi alia impediant, quæ Propoſitione XIV enumeravimus. Et quo partes maris ab illo loco remotiores ſunt, eo minor eſt affluxus & defluxus, cæteris paribus.

Quoniam enim in eo loco eſt preſſura major & tumor aquæ major, qui prementi Lunæ & mate- ria caleſti ea vicinior, inde ſequitur id, quod Propoſitio dicit. Objectiones de locis quibuſdam, in quorum comparatione contrarium deprehenditur, per aliarum cauſarum admixtionem ſunt excuſandæ.

PROPOSITIO XVII.

Quantitas fluxus & refluxus inconſtans eſt in quolibet loco, & diverſa ad diverſos dies, atque co ma-

jor

jor vel minor, quo Luna remotior vel propinquior ei loco fit.

Etenim Luna singulis diebus mutat locum suum in Ecliptica, atque ideo aliis diebus aliis locis fit verticalis, & per consequens à quovis loco remotior vel eidem vicinior. Quo posito, concluditur ex præcedenti Propositione, quod diversa sit ad diversos dies in eodem loco quantitas fluxus & affluxus, sive sensilis sit diversitas, sive insensilis.

Propositio XVIII.

Maxima aquæ intumescentia in loco quovis & affluxus terminus esse debebat cum Luna Meridianum ejus loci occupat (supremum vel imum) sed in multis locis deprehenditur id fieri alio Lunæ situ.

Etenim cuivis loco Telluris Luna tum maxime est propinqua, cum in Meridiano ejus loci versatur, propterea quod hypotenusa Trianguli rectanguli est longior quam cathetus. Unde infertur per Propositionem xvi, quod Luna constituta in meridiano, debeat maxima esse intumescentia, & maxima aquæ altitudo, & statim fieri decrementum. Cum autem Luna in imo Meridiani consistit, tunc opposita illi angustia vorticis Terræ consistit in Meridiano superiori, atque ideo idem efficit, ac si ipsum Lunæ corpus præsens esset.

Verum hic magna existit difficultas. Plurima enim loca & littora Telluris sunt, in quibus deprehendimus, quod terminus affluxus sive intumescentia maxima non sit cum Luna ad Meridianum pervenit (ut Philosophi ante hoc seculum differebant), sed citius vel tardius, nempe cum Luna ad certum Verticalem sive ad certam plagam non Cardinalem pervenit. Et ne hæc quidem plaga constanter observatur, sed in noviluniis & pleniluniis plerunque maxima intumescentia est

&

& detumſcentiæ initium, antequam Luna ad hanc plagam vel verticalem circulum pervenit. Sic Londini aqua altiſſima eſt, cum Luna pervenit ad plagam, quæ inter Auſtrum & Occidentem, vel inter Septentrionem & Orientem media eſt, hoc eſt, ad Auſtro-zephyri vel Euro-boreæ plagam. Ad littus Chinæ in portu urbis Maccau, Luſitanus quidam Nauclerus obſervavit & conſignavit tempus intumeſcentiæ maximæ, hac ratione. Elevatio poli vel latitudo loci eſt 22 gr. 20 min. Anno 1584 die 19 Septembris fuit plenilunium: tunc ſumma aquæ intumeſcentia, altitudo vel plemmyra obſervabatur hora matutina ſeſquioctava, ſive $\frac{3}{4}$ poſt octavam. Fuit itaque Luna tunc remota à Meridiano tribus horis cum quadrante. Unde plaga ſeu verticalis, in quo Luna ad id temporis momentum hæſit, invenitur juxta problema capitis xxx.

Anno 1585 die III Februarii, qui fuit tertius à novilunio, obſervata eſt altitudo aquæ maxima, paulo poſt duodecimam; unde colligitur ipſo die novilunii, qui fuit primus Februarii, altitudinem maximam fuiſſe poſt horam decimam minuto quadrageſimo circiter.

Ex hiſce iterum plaga, in qua Luna eo temporis momento fuit, inveſtiganda eſt.

Anno 1585 die XVI Februarii in ipſo plenilunio, obſervata eſt altitudo aquæ maxima hora ſeſquiundecima, hoc eſt, fere tempore meridiei.

Anno 1585 die ſecundo Junii, qui erat quartus à novilunio, altitudo maxima obſervata fuit fere ad ipſam horam duodecimam: itaque colligitur in ipſo novilunii die fuiſſe altitudinem maximam hora nona antemeridiana.

Addit idem Nauclerus, tempora & horas maximæ altitudinis & decrementi aquæ non convenire cum illis horis, quæ ex Lunæ motu ſupputantur,

tantur, nisi quinque diebus ante & post novilunium: sed ambiguitas quædam est in his verbis, ut & iis quæ subjunguntur; ideo omisi hæc. Sed causa istius diversitatis est, quod affluxus novem horas in portu Maccau occupet, defluxus tantum tres, ut Propos. XIX dicemus.

Nauclerus quidam Belga ad dies novilunii & plenilunii annotavit horas diversorum locorum pro affluxus termino sive intumescentia, è quibus excerpsi has:

Hora XII (diebus novilunii & plenilunii). Ad littora Flandriæ, Enchusæ in Hollandia, Hornæ, Embdæ in Frisia Orientali, ad ostia Albis, Eideræ, ad insulas Jutlandiæ, Doverii in Anglia, &c.

Minutis 45 *post* XII. Flissingæ in Zelandia.

Hora sesquiprima, sive $1\frac{1}{2}$ post XII. In Occidentali latere insulæ Anglicæ Wicht, Caleti, ad ostia fluvii Tamesis Angliæ, ad littora Zelandiæ, in ostiis Scaldis, in Mosa, Goredæ.

Quadrante post secundam, sive $2\frac{1}{4}$ post XII. Ante ostia Scaldis, ante Mosæ ostia.

Hora tertia Amstelodami, Roterodami, Dordraci, Noviocastri in Anglia, ante pulvinos Flandriæ, Armenteriæ in Flandria, in ostio fluvii Burdegalæ (Bordeaux) in australi littore Brittanniæ Gallicæ, Gasconiæ, Biscaiæ, Gallæciæ, Portugalliæ & Hispaniæ: in Occidentali littore Irlandiæ ad Hitlandiam usque.

Quadrante ante quartam pomeridianam. Rhotomagi in Gallia: inter Mosam & ad Rupellam Galliæ (Rochelle): in fluvio Burdegalæ, in sinubus littoris Hispanici, Portugallici, Gallæciæ, australi littore Britanniæ Gallicæ, Gasconiæ, & ad Occidentale littus Irlandiæ.

Semisse post quartam. A Texel ad Australia littora Irlandiæ.

Qua-

Quadrante poſt quintam. In omnibus portubus auſtralis littoris Irlandiæ, Plimuthi Angliæ & aliis auſtralibus ejus locis uſque ad Walliæ littora.

Hora ſexta veſpertina & matutina. Ante Hamburgum in Albi, ante Bremam, ante Texeliam, Antwerpiam, in canali inter Angliam & Brabantiam extra Sorlis.

Quadrante ante ſeptimam veſpertinam. Inter Fawyck & Vaelmuyam in Canali uſque ad Briſton, ante S. Nicolai & Podeſſemke uſque ad Weymuyam & Hartepol.

Semiſſe poſt ſeptimam. In ſtatione navium (*op de Reede*) ad Texeliam, Kilduynæ, medio in Canali, juxta Plimuthum in mari uſque ad promontorium Lezart Angliæ procurrentis.

Quadrante poſt octavam veſpertinam. Juxta inſulam Wicht in Canali uſque ad Beveſier, extra Flevum in Hollandico littore.

Hora nona. Ante oſtia Amiſii fluminis Friſiæ (*Eems*) ante Flevum, ad omnia Friſiæ littora, ad Orientale littus inſulæ Wicht.

Poſt horam decimam ſemiſſe. Ante oſtia Tameſis fluvii Angliæ, ad littora Normandiæ, Picardiæ.

Quadrante poſt undecimam. In fluvio Tameſi, atque aliis Angliæ locis.

Hujus tam inſignis differentiæ & quidem in omnibus locis cauſam explicare, difficillimum eſt: etſi omnino id Phyſico incumbat, vel Geographo. Varios littorum anfractus, ſitum littorum reſpectu maris, inſularum obſtacula, aquarum mutuos occurſus, locorum à via Lunari diſtantiam, varios ventos, imprimis conſtantes & generales, declivitatem littorum, atque alia, multum facere ad hanc proprietatem fluxus, veriſimile eſt. Exempli gratia: Ad portum Londini in littore Angliæ aqua accreſcit donec Luna perveniat ad plagam Auſtro-zephyri, nimirum cum declinat ab Ecli-

ptica

ptica versus Austrum. Tunc enim aqua refluere incipit, non autem cum Luna ad Meridianum pervenit. Dicemus itaque, dum Luna movetur à meridiano Londini versus Brasiliam (sive Brasiliâ versus Londinum) ideo non recedere mare à Londino, sed adhuc augeri, propterea quod Americæ littora ad quæ Oceanus movetur à Luna, repellant illam aquam versus Angliam, hocque ideo, quia non præbet transitum aquæ. At cur Luna declinante ab Ecliptica versus Boream, altitudo maxima aquæ & decrementi initium observatur antequam Luna ad Meridianum perveniat, nempe in plaga Euro-boreæ?

Respondeo, id ideo fieri, quia tunc Luna est multo propior Angliæ, quam cum versus Austrum declinat ab Ecliptica, & ideo celerius implet; causa autem quod affluxus tunc non diutius protrahitur usque dum Luna ad meridianum perveniat, esse potest, quod Luna tunc Oceanum pellit magis versus mare Mexicanum & mare Hudsoni, ubi magna deprehenditur intumescentia & detumescentia.

Ad littora Chinæ ideo dicemus intumescentiam anticipare Lunæ ad meridianum appulsum, propterea quod ventus Orientalis continuus mare pellat versus Occidentem.

Verumenimvero non hæc talia sunt, ut vel mihi ipsi satisfaciant. Ideo cuivis Naturæ scrutatori hæc ulterius & diligentius expendenda sunt. Ad veram autem causam inveniendam omnino necessarium est, ut accuratas habeamus observationes, quomodo in diversis locis fluxus & refluxus fiat, in quonam nempe verticali Luna sit in illo affluxu, quomodo varietur plaga in diverso loco Lunæ, in plenilunio, in novilunio, inprimis in illis locis ubi Luna verticalis fit, item illis quæ directe respiciunt Orientem, Occidentem & Septentrionem,

trionem, Auſtrum. Illud quoque diligenter obſervandum, quomodo fluxus hic fiat illis horis diei, dum Luna in boreali circuli ſui parte exiſtens non habet verticaliter ſuppoſitum mare, ſed terras longo tractu, nempe à Camboia & China uſque ad Africæ littus occidentale. Quia enim tunc non premit aquam directe, quippe mediterraneis locis imminens, exiſtimo quod inde aliqua varietas huic motui accidere debeat. Item quid tunc fiat, dum Luna in Auſtrali hemiſphærio regens pervadit Braſiliæ mediterranea ſive Auſtralem Americam. Sine hiſce obſervationibus vix perveniemus ad veram cauſam. Neque nos negligemus hoc argumentum, ſi in hac urbe, ubi hæc ſcribimus, vitam tranſigere Deus dabit.

Propositio XIX.

Mare ad pleraque littora ſex horis cum duodecim minutis affluit, & totidem horis refluit.

In paucis locis affluit pluribus horis & refluit paucioribus: Et contra, in paucis affluit horis paucioribus & defluit pluribus: ita tamen ut tempus affluxus & defluxus (nempe inter duas maximas intumeſcentias) ſimul faciant duodecim horas cum $24\frac{3}{8}$ minutis, & duo talia tempora faciant viginti quatuor horas cum quinquaginta circiter minutis, ($48\frac{3}{4}$) hoc eſt, fere viginti quinque horas. Atque ideo ſingulis diebus intumeſcentia ſumma integra fere hora ſerius accidit, quoniam Luna integra fere hora (50 minuta) tardius ad eundem Meridianum vel verticalem redit ſingulis diebus.

Satis ſuperque primum Propoſitionis membrum explicavimus in demonſtratione Propoſitionis XI, etſi in iſta Demonſtratione ſummam maris altitudinem ſumpſerimus Luna meridianum occupante: in hac vero Propoſitione, quoniam

niam in præcedenti oſtendimus plurimis locis eam altitudinem accidere Luna extra Meridianum conſtituta, non numeramus illis horas à tempore quo Luna Meridianum occupat, ſed ab eo tempore, quo Luna verticalem illum occupat, in quo Luna exiſtente ſummam intumeſcentiam eſſe, per experientiam conſtat. In hiſce tamen locis periodus incrementi & decrementi non exacte obſervat illas duodecim horas cum 24 minutis vel viginti quatuor horas cum quinquaginta *minutis*, quia Luna propter variam & mutabilem à vertice diſtantiam vel pluribus vel paucioribus horis ad eum verticalem redit, quæ tamen diſcrepantia magna non eſt.

Etſi itaque in omnibus locis affluxus & refluxus duodecim horis fere cum 24 minutis abſolvatur (cum nullæ tempeſtates ſunt), in pleriſque etiam hoc tempus æqualiter ſit diviſum inter fluxum & refluxum, ita ut ſex horis affluat, totidemque defluat, tamen in nonnullis locis inæquale eſt tempus affluxus, tempori defluxus, nempe majus vel minus. Garumnæ (fluvius Galliæ eſt) alveum Oceanus ingreditur horis ſeptenis, defluit quinis. Sic ad portum Maccou in littore Chinæ affluit aqua horis novem, defluit tribus, imo paucioribus, ſi venti Orientales ſpirent.

Contra ad Zenegæ (fluvii Æthiopiæ) littora affluit mare horis quaternis, defluit octonis.

Cauſæ harum differentiarum difficiles ſunt. Quidam in validum & celerem fluviorum effluxum vel etiam in ſimplicem effluxum cauſam referunt. Ideo enim Garumnæ littus ſeptem horis ſentire affluxum, quia validus Garumnæ motus retardet influxum, adjuvet autem defluxum, ideo quinis mare defluere. Alii horam illam addi ad affluxum, propterea quod mare refluens à magis boreali loco impediat, ne libere egrediatur mare è

Garumna, ſed potius plus in eum impellatur. Ego vero exiſtimo ideo fieri, quia Garumna valido motu ſe effundit ex oſtio in Oceanum ad aliquam diſtantiam, hunc effluxum prohiberi ex parte ab æſtu maris, & ſic aquam Garumnæ reſtitare aliquantum etiam antequam mare propter Lunam ipſum alveum ingrediatur.

De Zenegæ incremento, quod quatuor tantum horas habet, utrum cauſa ſit aſſcribenda extenſioni alvei ab Occidente in Orientem, an celeri Zenegæ defluxui, quæ prohibeat influxum duabus horis, an alteri cauſæ, dubito, & accuratiorem obſervationem requiro, nimirum utrum vere decreſcat octonis horis, an tantum ſex horis, duabus autem reliquis nec accreſcat nec decreſcat, &c. quia validus fluvii effluxus impediat affluxum.

Illud etiam conſiderandum, quod loca depreſſa pluribus horis ſentire poſſint affluxum, pauciori-bus defluxum.

Propositio XX.

An Luna Horizontem attingente incipiat affluxus vel incrementum in loco, cujus eſt Horizon?

Ita dicunt communiter: contrarium tamen dicendum eſt in illis locis obtinere in quibus ſummа aquæ altitudo eſt Luna meridianum obtinente. Etenim cum Luna declinat ab Æquatore verſus Auſtrum, tunc paucioribus quam ſex horis pervenit ad Meridianum, & ideo debuit affluxus incepiſſe cum adhuc Luna infra Horizontem eſt depreſſa. Contra cum Luna declinat ab Æquatore verſus Septentrionem, plures quam ſex horas requirit, ut ab Horizonte ad meridianum perveniat, atque ideo cum jam ſupra Horizontem elevata eſt Luna in circulum horarium ſextæ horæ, tum demum incipiet affluxus. Atque

que ita in plurimis locis observatur, sed Londini contrarium, ut diximus Propos. præced. Et ratio videtur postulare, ut etsi Luna declinet ab Æquatore versus Septentrionem, tamen incipiat affluxus in loco, ubi Luna ad Horizontem pervenerit: Abest enim tunc locus per quadrantem ab illo loco, cui Luna verticalis est, atque ideo pressura maris huc pettinget. Observationes accuratiores hic desideramus.

PROPOSITIO XXI.

Data hora, in qua altitudo summa vel minima aquæ est die novilunii vel plenilunii in loco, ubi ordinarius est fluxus & refluxus (sex nempe horarum cum 12. gr.) *determinare horas sequentium dierum, post novilunium, quibus altitudo maxima & minima erit.*

Diximus in præcedentibus, quod tempus summi incrementi & decrementi (si medius Lunæ motus à Sole spectetur) in uno die postponat minutis horariis $48\frac{3}{4}$, ($48\frac{1}{16}$ accuratius) in dimidio die, minutis $24\frac{3}{8}$.

Si itaque in aliquo loco sit summum incrementum vel maxima intumescentia die novilunii vel plenilunii, hora diei XII, erunt sequentibus diebus horæ incrementi hæ:

Ætas Lunæ.	Diei Horæ.	Scrup.
1	XII.	48
2	1	37
3	2	27
4	3	17
5	4	5
6	4	55
7	5	59
8	6	49
9	7	23
10	8	12
11	8	56
12	9	51
13	10	40
14	11	29
$14\frac{1}{2}$	12 med.no.	
15	12 Diei.	

Nimirum in fine primi diei ætatis Lunæ ſerius accidit intumeſcentia ſumma, horariis minutis $48\frac{1}{16}\frac{3}{6}$. Sed in praxi ſufficit ad horam novilunii pro primi dici fine addere minuta 48 ſive $\frac{3}{4}$ horæ:

pro ſecundi fine.	horas $1\frac{1}{2}$
pro tertii.	$2\frac{1}{2}$
pro quarti.	$3\frac{1}{4}$
pro quinti.	4
pro ſexti.	5
pso ſeptimi.	$5\frac{3}{4}$
pro octavi.	$6\frac{3}{4}$
pro noni.	$7\frac{2}{4}$
pro decimi.	$8\frac{1}{4}$
pro undecimi.	9

pro

pro duodecimi. $9\frac{1}{4}$
pro decimitertii. $10\frac{2}{3}$
pro decimiquarti. $11\frac{1}{3}$
pro decimiquinti. $12\frac{1}{4}$

Hic calculus vel supputatio temporis medium Lunæ à Sole motum sive æqualem supponit, qui tamen inæqualis est, ita ut in perigæo suo Luna, multo celerius à Sole recedat, quam cum in apogæo est, atque adeo tunc longius protrahitur incrementum summum, quam horis 6 & 12 min. in apogæo autem cum Luna est, citius incrementum habetur. Nam & veri menses Lunares quidam superant 30 dies, alii minores sunt diebus 29, cum medius assumatur dierum 29, hor. 12, 44 minut.

Sed in locis, ubi cum appulsu Lunæ ad certum verticalem fit maxima altitudo vel minima, etsi eodem modo fiat, tamen minus accurate tempus invenitur.

Neque enim ipsum tempus, quo Luna Soli conjungitur, cadit in easdem diei horas vel ejusdem horæ scrupula eadem in diversis noviluniis.

Quomodo per globum Terrestrem id fiat, docebimus capite XXX.

Et capite XXXVII, in usu nautico plura dicemus de accuratiori methodo.

Possumus etiam hac methodo uti pro illis locis, ubi tempus affluxus est majus vel minus, quam tempus defluxus, modo constet de differentia. Consideratio ipsius rei & praxis facilius hæc docebunt, quam sermo noster.

PROPOSITIO XXII.

Venti ſæpe protrahunt, ſæpe imminuunt, in aliquo loco tempus affluxus vel refluxus: nec tantum venti illius loci, ſed etiam in alio loco ſpirantes, idem poſſunt efficere.

Veritas Propoſitionis adeo clara eſt, ut nulla indigeat demonſtratione.

PROPOSITIO XXIII.

SPECIALIUM *ſeu propriorum motuum maris, quo nempe una aliqua Oceani pars vel perpetuo & continue, vel certis menſibus movetur, magna eſt varietas.*

1. *Ex ſpecialibus perpetuis, præcipuus* eſt is motus, quo maris Atlantici ſeu Africani pars circa Guineam à promontorio viridi movetur verſus curvaturam ſeu ſinum Africæ, quam vocant Fernando Poo, hoc eſt, ab Occidente in Orientem, qui contrarius eſt generali motui ab Oriente in Occidentem. Eſt autem vehemens motus, ita ut naves littoribus appropinquantes violentè deferat ad illum ſinum præter nautarum opinionem & ſupputationem itineris. Inde fit ut naves, quæ duobus diebus à littore Mourræ delatæ ſunt ad Rio de Benin (100 milliaria ſunt) vix ſex vel ſeptem hebdomadibus interdum à Rio de Benin ad Mourre poſſint reverti, niſi in altum pelagus ſe conferant, quod tamen non facile eſt, cum mare valido motu moveatur ad plagam Euro-boreæ ab S. Thomæ inſula ad ſinum illum Fernando Poo, trahens ſecum naves ſecundo quamvis vento Euro-borea utentes. Atque vix à littore illo abire poſſunt, niſi repentinis illis & crebris ecnephiis (*Travados*) expellantur, qui interdum per aliquot menſes minus frequentes vel nulli ſunt. Multas naves perdidit hic maris iſtius motus, antequam

tequam nautis satis cognitus esset : quippe vel naufragio perierunt delatæ in latentes littoris scopulos præter opinionem suam, vel nautæ siti & inedia confecti sunt, cum in sinu isto detinerentur.

Verum non inest hic motus toti Oceano Æthiopico, sed tantum parti illi, quæ adjacet littori Guineæ usque ad sinum illum, nempe non ultra quatuordecim milliarium distantiam à littore in mari deprehenditur, ad unius gradus ab Æquatore distantiam. Itaque nautæ littora illa præternavigantes diligenter cavent, ne propius accedant ad illa, ut ita reliquam navigationem pro suo arbitrio & constituti loci situ possint dirigere.

Causam hujus littoralis motus invenire haud facile est, præsertim cum vicinus Oceanus moveatur contraria via ab Oriente in Occidentem. Duo dici possunt :

1. Oceanum ab Americæ littore repulsum remeare aliquantum versus Orientem, & quoniam Oceanus Æthiopicus ad sinum Fernandi Poo lato tractu extenditur, ideo in hunc remeare, sed tantum ad littora deprehendi, non in alto pelago, propterea quod in hoc motus contrarius eum deleat & insensilem reddat : versus littora autem mare moveatur violente. Et ideo præcipue in sinu illo Fernandi Poo animadvertitur, quia à littoribus reliquæ Africæ (ut Congo), repellitur mare propter effluentes magno impetu fluvios.

2. In sinu isto Fernandi Poo subterraneum quemdam alveum esse, in quem mare illabatur & reliquum Oceanum trahit. Sed hoc minus fortassis verisimile videbitur. Inveniat meliora, qui potest, & cui otium Deus concessit.

Propositio XXIV.

Secundus ſpecialis perpetuus motus.

Circa Sumatram mare fluit ab Auſtro verſus Septentrionem in ſinum Bengalenſem, & quidem valido motu, ut veriſimile ſit vi maris hunc ſinum factum eſſe atque Malaccenſem Cherſoneſum ab India ſeparatum. Utrum cauſa ſit, quod à tam multis inſulis & promontorio Terræ Magellanicæ Oceanus, qui ad Occidentem tendit, repellatur ut ita verſus Septentrionem violente fluctuanſque deferatur, an vero ſubterraneus alveus ſit in illo ſinu, dubito.

Puto tamen non directe ad ipſum Septentrionem, ſed ad plagam collateralem, quæ verſus Occidentem declinet, fieri. Imo idem hic motus deprehenditur inter Javam & Terram Magellanicam, itaque Belgæ in Indiam navigantes dirigunt curſum ad procurrentem illam partem Terræ Magellanicæ vel Auſtralis, & dein navigant ab Auſtro verſus Septentrionem nempe ad Javam.

Propositio XXV.

3. *Tertium ſpecialem perpetuum motum* facio eum, qui inter inſulam Madagaſcar & Promontorium Bonæ ſpei obſervatur, inprimis in littore Africæ inter Terram de Natal & hoc promontorium Bonæ ſpei. Hic motus deprehenditur ab Euro-boreæ plaga ad Zephyro-auſtrum (& à Borea ad Auſtrum, pro littorum extenſione) tam incitatus & vehemens, ut naves vix valido vento illum ſuperare & contrariam viam ad Madagaſcar tenere poſſint. Contra, qui à Canali inter Madagaſcar & Africam verſus promontorium Bonæ ſpei navigant, ſine ventorum ope, ſolo maris motu deferuntur ad illud: cauſam eſſe puto, quod Oceanus generali motu delatus ad Africæ littora & à directo

&to itinere prohibitus tendat versus promontorium Bonæ spei, ubi transitum invenit. Etenim in medio Oceano vel à littoribus remoto inter Indiam & Africam non deprehenditur hic motus à collaterali plaga, sed Oceanus ab Oriente in Occidentem movetur.

PROPOSITIO XXVI.

4. *Quartus specialis perpetuus est*, in mari Pacifico ad littora Peruviana & reliquæ Americæ, ubi mare movetur ab Austro ad Boream. Causa est sine dubio ventus perpetuus Australis, qui ad illa littora dominari deprehenditur, ut capite de Ventis diximus. In mari à littoribus remoto non deprehenditur hic motus, sicut nec ventus iste.

PROPOSITIO XXVII.

5. *Quintus specialis perpetuus motus*, observatur in mari ad littora Americæ, promontorio S. Augustini Brasiliæ, ad insulas Antillas Mexicani sinus versus Floridam, hoc est, ab Austro ad Septentrionem. Causa fortassis est, quod Oceanus delatus generali motu ad Brasiliam, repellitur, & quia versus Septentrionem latior & liberior via datur, istuc fertur. Similis motus versus Boream observatur in ostio freti Manillensis ad Philippinas. Ita in Japone à portu Xibuxia versus Arimam motus incitatissimus.

PROPOSITIO XXVIII.

6. *Sextus specialis perpetuus motus*, in freto le Maire, ubi nautæ classis Nassoviæ deprehenderunt mare ferri ab Occidente in Orientem. Sed una observatio non sufficit, præsertim cum le Maire contrarium scribat.

Plures speciales motus reperiuntur in Oceani partibus ad littora, sed nondum satis accurate observati & descripti sunt.

PROPOSITIO XXIX.

Ad ſpeciales perpetuos motus partium Oceani pertinent illi etiam, quos efficiunt fluvii ingentes, ubi in mare ſe exonerant.

Sic ad littora Africæ, Lowango, Congi decem & duodecim milliaribus à littore validus eſt motus maris à littoribus verſus Occidentem, quia plurimi fluvii, inter quos maximus eſt Zaire, cum impetu in mare ſe projiciunt & ita mare repellunt, qui motus à generali motu juvatur. Ideo aliquot dies requiruntur ut naves illa littora poſſint attingere, etſi tantum uno vel altero milliari ab eo diſtent.

Sic ad inſulam Lamon littori Chinæ adjacentem mare movetur à littore verſus Eurum, contra generalem motum, qui eſt ab Euro verſus Chinam. Hunc contrarium motum efficit impetuoſus effluxus fluvii magni Chinenſis Thoucoan: ſed in mari remotiori à China omnino deletur hic motus à generali motu: neque enim ultra inſulam Branco ſentitur.

Hactenus de motibus ſpecialibus perpetuis: pauca de ſpecialibus ſtatis & anniverſariis ſubjungenda ſunt.

PROPOSITIO XXX.

Specialium motuum maris ceſſantium ſeu periodicorum maxima eſt varietas; & motus illi periodici ſive ſtati & anniverſarii omnes fere ab anniverſariis & ſtatis ventis oriuntur. Et ſtati venti unius loci poſſunt motum maris ſtatum efficere in alio loco.

Ita ad Javam in freto Calappa cum motio eſt Zephyrina, nempe menſe Maio, fluit mare verſus Orientem contra generalem motum.

Sic inter inſulam Celebes & Maduram, cum motio

motio eſt Zephyrina, nempe in Decembri, Februario, Januario (ventus Zephyro-boreas vel collateralis Zephyri vicinior plerunque tunc ſpirat ibi) mare fluit ad Euro auſtrum, vel Euri collateralem viciniorem.

Ad inſulam Ceilanum à medio Martio ad Octobrem fluit mare verſus Auſtrum, reliquis menſibus verſus Boream, nempe quia illis menſibus frequentes ſunt venti boreales, in hiſce auſtrales.

Inter Cocinum & Malaccam, cum motione Zephyrina ab Aprili ad Auguſtum, fluit mare ad Malaccam contra motum generalem verſus Orientem: deinde reliquo tempore verſus Occidentem adjuvantibus ventis generalem motum. Mare hic movetur tanto ſtrepitu, ut inexperti putent ſcopulos adeſſe, ad quos aqua allidat.

Sic aliquot menſibus poſt xv Februarii mare movetur à Maldivis inſulis verſus Orientem & Indiam contra generalem motum.

Ad littora Chinæ & Camboiæ menſibus Octobri, Novembri & Decembri movetur mare verſus Zephyro-boream, ſed cum Januario verſus Zephyro-auſtrum incitato admodum fluxu verſus pulvinos de champa, ut lapidis jacti celeritatem ſuperare videatur.

Ad Pulo Cato uſque ad Varella (in littore Camboiæ jacent) cum non fiant motiones, celer maris motus fit verſus Auſtrum, ſed motiones in aliam plagam movent.

In littore ſinus Bengalenſis, à Patana, ad Malaccæ promontorium, menſe Novembri & Decembri incitatus curſus maris obſervatur verſus Auſtrum.

In motione à China ad Malaccam, menſe Junio, Julio, Auguſto, vehemens maris motus à Pulo Cato ad Pulo Cambir in litore Camboiæ.

Plura exempla, ſed minus accurate conſignata, leguntur in diariis nautarum.

Ad littus Aguada de ſan bras non procul à promontorio Bonæ ſpei obſervatur hoc peculiare, quod mare ſemper ab Oriente in Occidentem verſus terram movetur eo vehementius, quo ventus Occidentalis, ei nempe oppoſitus, fuerit vehementior. Cauſa proculdubio aliud vicinum littus altius illo.

PROPOSITIO XXXI.

Motus maris circulares, quos vortices appellamus, & gurgites, tripliees ſunt. Quidam enim tantum aquam in gyrum circumagunt; quidam abſorbent, & certis horis refundunt & exſpuunt, quidam abſorbent, ſed non exſpuunt. Etſi vero quarta etiam ſpecies ſine dubio in alveo maris detur, quæ nempe exſpuat, non vero abſorbeat aquas, tamen eam in mari deprehenſam eſſe non memini me legiſſe apud ullum autorem: ſed in Terris plurimæ reperiuntur. Nautæ vocant hoſce vortices & gurgites *Maelſtroom*. Latini etiam Euripum.

Neque eſt magnus illorum numerus: ſaltem eorum, qui annotati ſunt, pauci.

Chalcidicus Euripus ſeu vortex celebris eſt prope Græciam, inprimis propter fabellam de Ariſtotelis morte & obitu. Recipit aquam certis horis & aliis exſpuit. Scaliger ita conatur explicare: Subjectarum cautium receſſibus receptas aquas refundi, non peſſime dicemus. Nam perpetuo defluxu ſcrupeos impleri ſinus, quorum claviculata conceptacula, ſicut fit in fluviorum gurgitibus, humorem collectum evomant: quorum capacitas tanta ſit, ut tot horis ſufficere poſſit motum eum, qui partim defluxionem tardet ac retrudat, partim juvet, poſteaquam ſatura fuerint illa cava.

Ætio-

Ætiologiam hanc Scaligeri non eſſe ſufficientem nemo non videt.

Vortex & Euripus ad Norwegiam omnium celeberrimus & maximus. Etenim tredecim milliaria habere ſcribitur in circuitu; medium petra occupat, quam adjacentis terræ populi vocant Mouske. Vorago hæc ſex horis abſorbet omnia, quæ illi appropinquant vel vicina ſunt, aquam, balænas, naves onerarias & alias res, totidemque horis omnia illa eructat & evomit, magna cum violentia, ſtrepitu & circumgyratione aquæ. Cauſa latet.

Inter Normanniam Galliæ & Angliam vorago eſt, ad quam feruntur naves mirabili celeritate, ſed jam vicinæ gurgiti repelluntur.

PROPOSITIO XXXII.

Motus maris, quem Concuſſionem vel tremorem vocavimus, provenit à ſpiritu qui vel terram vel ipſam aquam agitat vel ebullire facit.

Sic ad littus Baſcum, quod haud procul Baiona Britannicum mare ſummovet, locus eſt quem incolæ vocant *Cap breton*. Ibi aliquando mare ſine ullis ventis adeo turgeſcit, ut jamjam littus ipſum obrutum iri videatur: deinde mox ſubſidet. Similis intumeſcentia in lacu Scotiæ dicto *Loumond* deprehenditur à ſpiritu ſubterraneo.

Tremorem aquæ anno 1523 circiter in mari Cambaienſi experti ſunt Luſitani: In ſumma enim malacia (ut ait Maffeus) ſilentibus ventis, repente ab imo fluctus intumuit: inde naves inter ſe nutare, crepitare compages, tabulata concuti cœpta. Nautæ ſubito pavore icti, cum in Syrtes illatam haud dubie, claſſem crederent, in ſumma perturbatione rerum omnium, alii bolidem demittere, alii ſentinam exhaurire, ſapientiores de fuga circumſpectare & doliola arripere, quibus

enatarent: ſed mox compertum, eum eſſe Terræ motum, quem navigantes quoque ſentire non eſt dubium.

Propositio XXXIII.

Cur Mare Pacificum magis tranquillum & ſine profundis fluctibus exiſtit, & cur vento facile turbatur. (Belgæ dicunt, *Zee is haeſt ontſtelt.*)

Cauſa ſine dubio eſt, quia motus ejus verſus Occidentem non impeditur ab objectis littoribus, ſicut Atlanticum.

Caput XVI.

De Lacubus, Stagnis & Paludibus.

Propositio I.

De finitiones.

Lacus dicitur copia aquæ in aliqua Mediterranei loci cavitate inſignis amplitudinis & tractus exiſtens, undique terris cincta & mediocrem ad minimum profunditatem obtinens. In ſpecie vero, Lacus dicitur is tantum, qui fluvios recipit & emittit.

Stagnum dicitur lacus parvus, qui nec recipit nec emittit fluvios. Geographi & Literatores non omnino eodem modo hæc definiunt: ſed res non magni eſt momenti, quia de vocabulis lis eſt: nos eo, quo propoſuimus, modo commode & apte definiri exiſtimamus.

Palus dicitur aqua in Mediterraneo loco exiſtens, hinc inde extantes & eminentes terras habens vel etiam terræ immixta.

Propositio II.

Lacus ſunt quadruplices. 1. Quidam neque amittunt neque recipiunt fluvios, quales lacus ſi

parvi

parvi sint, appellantur stagna, ut diximus, si magni & vasti, retinent plerunque lacus appellationem. 2. Quidam emittunt fluvios, non vero recipiunt. 3. Alii recipiunt fluvios, non emittunt. 4. Reliqui & recipiunt & emittunt fluvios: Et quidam ex hisce majores emittunt, quam accipiunt, quidam æquales, quidam minores. Item, quidam emittunt fluvium in eadem fere linea cum eo, quem acceperunt, alii in alia linea sive ad aliam plagam. Item, quidam plures recipiunt, quam emittunt, quidam pauciores, quidam æquales.

PROPOSITIO III.

Eorum lacuum, qui neque emittunt neque recipiunt fluvios, generationem & conservationem exponere.

Sunt illi lacus vel Magni vel Mediocres vel Parvi. Mediocrium & parvorum quidam perpetuo permanent, quidam æstate & ubi diu non pluit, exsiccantur, dicunturque utraque stagna. Horum itaque, qui exsiccantur, generatio facilis est explicatu, nempe copia pluviarum & cavitas seu depressio loci, in quo talia stagna sunt. Etenim si locus aliquis situs sit in medio elevatorum locorum, defluit in eum omnis aqua pluvia, atque ita stagnum efficit.

Ita in India visuntur plurima stagna industria incolarum facta, quorum quædam milliare unum, interdum & duo, ambitu capiuntur, lapideo muro cincta, quæ pluviis mensibus implentur, ut æstivis mensibus sufficiant eis, qui longius ab amnibus aut fontibus degunt.

Simili modo parvi lacus & stagna fiunt ab exundationibus maris & fluviorum.

Sic Nilus & Niger fluvius, ille in Ægypto, hic in Lybia & Nigritarum regione exundans, ubi jam

jam receſſerunt, multa ſtagna poſt ſe relinquunt, quæ ipſi incolæ etiam vel muniunt vel faciunt, ut inde aquam petant reliquis anni menſibus. Eadem ratione in Moſcovia, Finlandia, Liflandia tempore veris, æſtatis & autumni multi ſunt lacus; partim propter imbres, partim propter nivium & glaciei reſolutionem.

Cæterum etſi lacus quidam exſiccentur æſtate & poſt diuturnam pluviarum ceſſationem, inde tamen non licet firmiter concludere, quod omnem ſuam aquam à pluviis habuerint. Etenim exſiccari poſſunt, etſi ſuas ſcaturigines habeant in fundo, nimirum cum hæ ſcaturigines adeo parum largiuntur, ut ab æſtu ſolis in halitum vertatur & diſſipetur.

Quod vero ad illos lacus ſine fluviis attinet, qui non exſiccantur, poteſt quidem eorum generatio etiam ad pluvias referri, nempe ſi profundum alveum habeant, in quo tanta aquæ copia à pluviis collecta aſſervetur, ut calore Solis non queat tota abſumi, antequam alia pluvia cadat: ſed magis veriſimile eſt, hoſce lacus in fundo habere peculiares ſcaturigines, à quibus tantum aquæ illis accedat, quantum per exhalationem abſumitur: atque hæc cauſa ſola locum habet in illis ſtagnis, quæ in montium faſtigiis reperiuntur, ut in Bructero, in Ceniſio (quod ſtagnum truttas fert) & aliis. Quoſdam etiam ex hiſce per exundationem aquarum magnam olim generatos eſſe, & deinde à pluviis conſervari, probabile eſt: imo de illis lacubus, qui mari vicini ſunt & ſimul ſalſi, non eſt dubitandum quin vel per exundationem vel immiſſionem maris per aliquam viam extiterint, ut lacus Harlemenſis, & plures in Hollandia. in Peru quoque ſalſi lacus ſunt.

Neque eſt magnus horum lacuum ſine fluviis umerus. Parvi aliquot reperiuntur in Moſcovia & Fin-

& Finlandia, Lychnitis ſtagnum in Macedonia, Apollonia lacus in Myſia, in Carniola unus, qui dicitur *Zrinzee*, unus rotundus in China, alius (Hilam) in Cauchinchina; in Zanhaga Africæ provincia unus: Ad urbem Mexico in America unus, longitudine duodecim leucarum, & alius non procul inde. Hi omnes parvi ſunt, excepto illo qui in China, namque hic mediocris.

Magnus autem lacus ex hoc genere unus tantum eſt in tota Tellure, qui cum omnibus lacubus magnitudine certat, imo omnes ſuperat, nempe Parima lacus in America, jacens ſub ipſo Æquatore. Habet enim in longitudine ab Oriente in Occidentem trecenta circiter milliaria, in latitudine centum circiter, ubi ea maxima: neque tamen ullum fluvium recipit vel emittit. Is quomodo primum extiterit, non immerito dubitatur, utrum per inundationem Oceani olim factam, an ſubterraneis fontibus & ſcaturiginibus? Item, utrum à pluviis conſervetur, an ab eiſdem fontibus? Mihi veriſimile videtur, haberi in fundo ſcaturigines, quæ tantum ſuppeditent, quantum calor ſolis auferat. Eadem enim cauſa eſt lacuum, quæ fluviorum, ſed differentia eſt in loco fontis & aquæ copia ſcaturientis. Si enim fontis locus habeat inſignem cavitatem & tractum terræ, copia vero ſcaturiens parva ſit, non effluit aqua, ſed tantum per halitus diſſipatur quantum ſcaturit. Itaque fons, lacus & fluvius differunt circumſtantiis tantum, non reipſa. Sicut multi fontes reperiuntur, qui non effundunt aquam, hi rectius putei dicuntur.

PROPOSITIO IV.

Eorum lacuum, qui emittunt fluvios, neque ullos recipiunt, generationem & conſervationem exponere.

Infi-

Infinitus horum lacuum eſt numerus, cum plurimi fluvii ex lacubus tanquam ciſternis, profluant, inprimis illi, qui in Moſcovia, Finlandia, Lapponia oriuntur, nimirum ubi cavitas in loco fontis aliqua quidem eſt, ſed non tanta ut copiam ſcaturientis aquæ continere poſſit, fit quidem lacus, ſed dein accedit fluvius elabente nimirum aqua ad vicina loca. Neque enim dubitare poſſumus, quin hi lacus ſuam generationem & conſervationem habeant à fontibus in fundo exiſtentibus, ſive verus ſit fons, ſive apparens, nempe aquâ ab alio loco per ſubterraneum ductum iſtuc fluente, quod poſterius de quibuſdam lacubus, qui magnos fluvios protinus emittunt, veriſimile magis apparet. Minorum talium lacuum ingens eſt, ut dixi, numerus, ut Volga, ex quo prima Volgæ fluvii origo; Odoium, ex quo Tanaïs; Adac, ex quo unus ramus Tigris fluvii; Oſera in Moſcovia, ex quo Soſnam fluvius, qui in Volga exoneratur, & plurimi alii parvi; nos hic majores & magis inſignes tantum enumerabimus.

1. Inſignis eſt lacus Chiamy ſub latitudine 31 gr. non procul ab India jacens à Gange verſus ortum. Ex eo lacu quatuor effunduntur fluvii eximii magnitudine, fertilitate & inundatione in regna Siam, Pegu &c. nempe fluvii Menam, Axa, Coſmum, Martavam. Sed quædam mappæ habent fluvium, qui in lacum hunc labitur, exiguum.

2. Lacus Cincuyhay in finibus Chinæ oblongus, mittit magnum fluvium verſus Septentrionem, qui cum alio junctus intrat Chinam.

3. Lacus Titicaca in Chareas provincia Americæ Auſtralis, habet octoginta leucas in ambitu, emittit magnum fluvium, qui in parvum lacum terminatur, neque ultra videtur. Multi circa eum lacum pagi & urbes conſpiciuntur.

4. In

4. In Nicaragua provincia Americæ lacus est ejusdem nominis, Nicaragua, qui tantum quatuor milliaribus abest à mari Australi seu Pacifico, & centum milliaribus ab Atlantico, in quod effunditur magno alveo.

5. Iroquois Lacus in Canada, ex quo fluvius S. Laurentii.

6. Annibi lacus in Asia sub latitudine 61 gr.

Propositio V.

Lacuum eorum, qui recipiunt fluvios, sed non emittunt, generationem & conservationem explicare.

Hosce lacus ab eis fluviis generatos esse & conservari, quos recipiunt, sive qui in eos influunt, manifestum est. Etenim cum fluvii à fonte suo progressi perveniunt in itinere ad insignem aliquam & amplam cavitatem, colligitur in hac & efficit lacum.

Quod si forte hic fundi terra sit porosa, imbibit aquam & ad vicinam terram transmittit, vel, quod frequentius esse existimo, si subterraneus forte sit ductus, vel ab aqua ipsa talis fiat, per hunc avehetur aquæ affluentis portio, ita ut lacus non exundet.

Horum lacuum exiguus est numerus in Tellure.

1. In præcedenti propositione diximus, quod lacus Nicaragua emittat fluvium, qui in lacum parvum desinat. Hic itaque lacus erit unus hujus classis, nempe eorum qui recipiunt, & non emittunt.

2. Lacus Asphaltites, qui etiam mare mortuum dicitur in Palæstina, recipit Jordanem fluvium, sed nullum emittit. Longitudo ejus à Septentrione in Austrum septuaginta milliarium, latitudo quinque, ut quidam ponunt.

3. Unus

3. Unus in Asia minori est parvus.

4. In Macedonia parvus, qui dicitur Janna, exiguos rivos accipit.

5. Lacus Genevensis.

6. In Persia prope Calgistan.

7. Soran lacus in Moscovia, accipit duos parvos rivos.

8. Fluvium Ghir Africæ ortum in Atlante desinere in lacum, tradit Leo Africanus,& ita quædam mappæ repræsentant eum : sed aliæ in Nubiam fluvium deducunt.

Propositio VI.

Eorum lacuum, qui recipiunt & emittunt fluvios, generationem explicare.

Triplex illorum est differentia, ut Propos. Secunda dictum est. Vel enim majorem copiam aquæ emittunt, quam recipiunt, vel æqualem, vel minorem. Si itaque majorem emittant, manifestum est, quod in fundo occultas scaturigines ille lacus habeat. Si minorem, occultos in fundo aquæ ductus vel terram spongiosam esse indicio erit. Si æqualem, colligimus quod neque occulti aquæ ductus neque occultæ scaturigines in fundo sint. Generationis itaque causa est partim eadem quam Propos. IV diximus, nimirum cavitas & depressio loci atque aquæ affluentis copia, quibus occultæ scaturigines accedunt, & juvant imbres copiosi.

Qui ex solo unius fluvii in cavitatem aliquam influxu generati sunt, illi in medio tractu fluviorum siti sunt & directe fluvios reddunt, estque illorum magnus numerus. Sic Niger quatuor lacus in itinere facit, vel tres, si unum à latere positum excludas. Nilus plurimos lacus in itinere facit, quos mappæ non exhibent. Duina fluvius ad minimum sex vel septem transit. Atque alios fluvios

vios in Moscovia, Finlandiaque videbis in Mappis magnis sedecim lacus efficere, antequam ad ostium perveniant. Sed illos præstat considerare, qui alios producunt fluvios, quam acceperunt.

Celebriores autem & magnitudine insignes sunt hi.

1. Zaire lacus Africæ procurrentis, jacens inter decimum tertium & inter sextum gradum latitudinis Australis, adeoque in longitudine habet centum & quinque milliaria. In medio ejus jacet insula (præter alias parvas) ejus magnitudinis, ut triginta hominum millia in bellum cogant incolæ. Hæc insula quasi bisecat lacum, ita ut una pars habeatur pro peculiari lacu, & appelletur Zembre. Ex hoc lacu fluunt tres ingentes fluvii, Nilus, Cuama & Zaire. Influunt autem in eum quidam parvi rivi, qui soli non videntur ejus magnitudini sufficere, ita ut verisimile sit, eum Scaturigines in fundo habere, etsi ipsa inundatio fluviorum sit asscribenda imbribus in mensibus pluviis.

2. Zaflan lacus non procul à Zaire inter decimum & sextum latitudinis australis gradum, adeoque sexaginta circiter milliaria in longitudine habens, mittit ramum in Nilum, accipit parvos fluvios.

3. Lacus Sachaf non procul à Zaire versus promontorium Bonæ spei. Emittit rivum, qui aliis auctus aquis facit deinde Fluvium Spiritus Sancti. Accipit exiguos fluvios.

4. Aquilunda lacus, accipit ramum ex Zaire lacu, & effundit multos fluvios in regnum Congo.

5. Onega lacus in Finlandia inter sexagesimum & sexagesimum tertium latitudinis gradum situs longitudine habet quadraginta quinque milliaria, latus triginta, ubi maxima est latitudo. Accipit multos parvos & mediocres fluvios ex aliis lacubus

bus parvis prodeuntes, & emittit mediocrem fluvium Sueri in lacum Lodoga.

6. Lacus Lodoga, longus triginta, latus quindecim milliaria, accipit fluvium Sueri ex Onega lacu & ab aliis locis plures minores, mediocrem ex lacu Ilmen Moſcoviæ inſigni. Emittit fluvium in ſinum Finnicum.

7. Lacus Oſera accipit Kouſam fluvium & alios, emittit Soſnam, qui in Volgam exit.

8. Enarack lacus vel palus in Lapponia, longus, quadraginta milliaribus, latus quindecim. Accipit fluvium Avilam & alios minores: emittit fluvium Paes in Lappicum mare.

9. Ula lacus in Moſcovia, longus triginta, latus quindecim milliaribus. Habet in medio inſulam ut Zaire lacus. Accipit fluvium, qui per decem lacus tranſit, & emittit inſignem fluvium. Sunt alii non pauci in Moſcovia & Finlandia & Norwegia.

10. In China quatuor inſignes ſunt lacus, qui fluvios accipiunt & varias in partes rurſus diſtribuunt.

11. In Braſilia eodem modo ut China, ſunt lacus Eupana & lacus Puerto de los Reyes, in quo coëunt & permeant fluvii, argenteus & Omaranna.

Propositio VII.

Lacus plurimi dulcem aquam continent, pauci ſalſam ſeu marinam.

Etenim qui vel à pluviis vel à fluviis extiterunt, ut etiam qui ſcaturigines ſuas proprias habent à mari remotiores, illi plerique dulcem præbent cauſam: ſed qui vel ex inundatione maris vel immiſſione maris per certum ductum originem habent, illi ſalſi ſunt, ut etiam quidam qui fontes ſalſæ aquæ in fundo habent. Ita lacus Harlemenſis

& alii

& alii in Hollandia salsi sunt, vel marinam aquam gerunt: reperitur etiam salsus in insula Madagascar, in Peru, in Cuba, qui duas leucas in circuitu habet, non procul à mari situs, & licet aliquot dulcis aquæ fluvios recipiat, & pisces atque testudines alat, tamen salsus est. Ita lacus Asphaltites etsi Jordanis dulcem aquam hauriat, tamen dulcis non est, sed emittit adeo fœtidum & virulentum vaporem, ut ager circumjacens ad dimidium milliare sit sterilis.

Propositio VIII.

Utrum mare Caspium sit lacus an sinus Oceani?

Sunt qui mare illud esse velint proprie dictum. Mare autem proprie dictum nullum est, nisi Oceani pars sit, hoc est, Oceano manifesto tractu adhæreat. Sed illi per subterraneum ductum conjungi cum Oceano volunt. Veteres sane aperto tractu illud cum Indico Oceano, alii cum Septentrionali conjungi scripserunt, sed utrosque deceptos fuisse, experientia satis superque testatur. De subterraneo ductu incerta res est. Videtur autem ex eo probari, quod tot fluvios & quidem multitudine aquarum insignes recipiat, quam aquæ copiam non posset alveus continere, nisi subterraneis cavernis & meatibus in Oceanum eam exoneraret. Sed alii aliter illam copiam aquæ absumi existimant, nimirum non in Oceanum eam penetrare, sed in vicinos montes, quorum magnus est numerus, & omnes fere fontes emittunt. Scaliger quidem asseverat cum aliis, Caspium hoc mare subterraneo meatu in pontum Euxinum deferri, sed nullum indicium ejus affert. Id tamen indicio esse potest, quod Pontus Euxinus perpetuo emittit aquas per Bosphorum magna copia, quantam copiam à fluviis non accipere quidam putant, sed per subterraneum ductum à mari Caspio. Mihi non

non videtur, quod cum mari conjunctionem habeat, & ideo lacum esse, & ita potius appellandum, quam mare, existimo. Unde autem primo generatus sit, major est difficultas. Sunt qui multos fontes salsos in ejus fundo reperiri testantur, & inde salsedinem ejus esse: aquam vero à multitudine fluviorum, qui in lacum hunc seu mare se exonerant, esse autumant. Sed etsi hæ aquæ ad conservationem ejus faciant, magis tamen verisimile esse existimo, hoc mare abhinc aliquot annorum myriadibus olim fuisse cum ipso Oceano conjunctum, & varias ob causas fretum fuisse obstructum vel terras intercedentes progressu temporis generatas fuisse, ut in seqq. docebimus. Neque dubium est, quin pontus Euxinus aliquando propter hanc causam futurus sit lacus, obstructo Bosphoro.

PROPOSITIO IX.

In dato loco lacum efficere, si fieri possit.

Fieri id poterit, si in vicinia sit fluvius, vel in ipso loco fons reperiatur, & locus sit aliquantum depressior, quam vicina loca, etsi in fastigiis quoque montium lacus parvi fieri possint. Excavandus itaque erit locus & terra effodienda, ad tantam profunditatem & amplitudinem, quantam cupimus, atque latera seu littus aggeribus, si opus videatur, muniendum. Tunc facto ductu ex alveo fluvii aqua immittenda, vel si fons in loco illo existens sufficientem aquæ copiam præbeat, non opus est illo ductu.

PROPOSITIO X.

Lacum exsiccare sive tollere.

Duplici id fieri poterit modo. Primo, si fundus illius lacus sit altior, vel æqualis etiam fere depressionis quam vicina loca, facto alveo vel aquæ ductu, effluet aqua ex lacu, & tandem siccum fun-

fundum præbebit, adjuvante calore solis, & injectis terræ cumulis.

2. Si fundus illius lacus sit humilior, quam vicina loca, muniendus erit primo aggere in toto circuitu, relictis tantum quibusdam canalibus seu aperturis. Tunc adhibitis moletrinis aquariis aqua expellenda & educenda erit, & deinde fundus terra tegendus & fimo, atque talia semina injicienda, quæ celeriter radices agant, ut semen sinapi, brassicæ. *Hoc* modo Belgæ optime callent lacus exhaurire & fœcundos fundos agrosque ex illis efficere. Et hoc quo scribimus, tempore, de Lacu Harlemensi exsiccando consultatio instituta fuit aliquoties: quod aliquando susceptum iri non dubito, quandoquidem & multas terras abradit ille lacus, & magnum ex illo exsiccato redundaret in multos lucrum.

PROPOSITIO XI.

Paludes duplices sunt. Quædam uliginosa & mixtæ quasi substantia ex aqua & terra constant, ita ut vestigia hominum non ferat vel sustineat: alia parva stagna vel aquarum collectiones habent, hinc inde parvis terræ siccæ extantibus portionibus.

Prioris generis quæ sunt, illæ nullos fluvios recipiunt vel emittunt, Germani inferiores vocant *Moerland*, quales paludes in Hollandia, in Brabantia (ubi *de Peel*), in Westphalia plurimæ reperiuntur, quibus tamen quædam secundæ classis admixtæ sunt. Sed hujus secundæ classis plurimæ reperiuntur ad origines seu fontes fluviorum, unde quidam fontes hosce solent appellare paludes, ut Tanaïs paludes in Moscovia, Nili. Tales paludes etiam videntur esse in provincia Finlandiæ Savolax magno terræ tractu, item Paludes Enarack: Chelonides paludes Africæ, paludes Chaldaïcæ, per quas transit Euphrates. Reperiuntur

quoque hæ paludes frequenter in ſylvis & deſertis ericoſis, quoniam pluvia illas terras irrigans & in cavitatibus hinc inde collecta non attolliur à Sole, quoniam folia arborum & erica arcent ejus radios. tales paludes fructicoſæ hinc inde in Germania & Moſcovia conſpiciuntur.

Porro paludes hæ ſecundæ claſſis eodem modo, quo lacus, ſunt quadruplices; quædam & recipiunt & emittunt fluvium, quædam tantum recipiunt, quædam tantum emittunt, reliquæ neque recipiunt neque emittunt. Prioris generis partim ex fontibus ibi occultis & effuſa aqua antequam per certum alveum deduceretur, quando major aquæ cópia, quam ut per alveum poſſit educi, generatæ ſunt & conſervantur, quales multæ in Moſcovia & Finlandia: ultimæ ſpeciei paludes à pluviis vel exigua ſcaturigine naſci & conſervari veriſimile eſt.

Paludem Mæotin Ariſtoteles vocat lacum, & quidem rectius.

Propositio XII.

Paludes habent terram ſulphuream, bituminoſam & pinguem.

Id tum ex nigro colore, tum ex ceſpitibus qui ex ea generantur & ignem facile concipiunt, ut in Hollandia aliiſque locis, probatur. Cauſa eſt, quoniam tales ſubſtantiæ & in pluvia & in terra, ubi paludes illæ exiſtunt, continentur. Non tamen omnes paludes tales ſunt: ſed ubi terra eſt petroſa & non mollis, ibi paludes non exiſtunt. Ubi autem mollis terra, ibi ſulphuream & pinguem ſuſtantiam contineri certum eſt.

Propositio XIII.

Paludes exſiccare.

Etſi quædam paludes ingentem habeant profun-

funditatem, tamen non plus requiritur, quam ut ad aliquam profunditatem exsiccetur. Quod efficere possumus, 1. Si per aliquem ductum defluere faciamus aquam. 2. Si ubi aliquot hebdomadibus calore Solis aliquantum exsiccatæ sunt, inspergamus magnam terræ siccæ copiam. 3. Si ignem super illas accendamus. 4. Si allabentem ad illam aquam arceamus, ut pluvias, &c.

CAPUT XVI.

De Fluviis in genere.

PROPOSITIO I.

COmplectemur hac Propositione definitiones ad hanc doctrinam necessarias.

1. *Fluvius* dicitur aqua à certo Terræ loco fluens versus alium locum oblonga via & intra alveum. *Alveus* aquæ in Tellure dicitur cavitas illa in qua aqua continetur, quæ magis depressa est quam aquæ illius littus.

2. *Rivus* dicitur fluvius, qui non habet eam latitudinem, eamque profunditatem, ut navigia parva onerata admittere possit. *Amnis*, qui navigia illa admittit. Si vero mediocria navigia vel etiam magna onerata in eo vehi possint, dicitur generis vocabulo, Fluvius & Flumen. Est autem hæc differentia tantum secundum magis & minus. *Torrens* dicitur aqua ex montanis locis cum impetu fluens.

3. *Confluens* dicitur locus, ubi duo fluvii confluunt; Ipse quoque confluxus ita appellatur. inde Germanicum *Coblentz*.

4. *Brachium* fluvii dicitur fluvius vel rivus, qui ex alio fluvio & alveo fluit. Plerunque tamen sumitur pro tali brachio, quod minus sit altera fluvii parte, quæ relinquitur: sed frequenter tamen brachia etiam dicuntur, quæ à fluvio in duos al-

veos divaricato exiſtunt. Vocetur autem locus *divaricatio*, vel bivium; magis aptum eſſet vocabulum, *Seſluens*, ſed non eſt uſitatum.

5. *Fons* dicitur aqua ex certo terræ loco ſcaturiens & profluens. *Puteus* vero dicitur, ſi ſcaturiat quidem, ſed non profluat, verum colligatur.

Propositio II.

Torrentes & rivi interdum exiſtere poſſunt à copioſa pluvia & reſoluta nive.

Etenim in partibus Terræ montanis vel paulo elevatioribus reperiuntur multæ cavitates, parvi lacus, ſtagna. Si in hæc affluat à pluvia vel à nive tanta aquæ copia, ut eam continere non poſſint, effluit & in depreſſiora loca defluit; & quia ſingulis annis ſæpe hoc fit, alveum ſibi facit: ſed interdum torrentes ſine certo alveo defluunt. Ex hac cauſa, pluviis nempe & nivium reſolutione in montanis locis, exiſtunt plurimi rivi, torrentes, imo etiam mediocres amnes in illis locis, quæ juga montium longo tractu habent, ut procurrens Africa, India, Peruviana regio, Sumatra, &c. Et hi rivi nec æſtate nec nocte, ſed tantum die fluunt.

Propositio III.

Plerique rivi oriuntur è fontibus. Fluvii autem inſigni & mediocri magnitudine exiſtunt, vel ex multorum rivorum & amnium congreſſu & compoſitione ſive confluentia, vel profluunt ex lacubus & paludibus. Nullus autem fluvius alicujus magnitudinis (ut Albis, Rhenus, &c.) profluit ex uno fonte, ſed ex coëuntibus multis parvis exiſtunt, vel ex lacubus: ſed & hi ex lacubus orti augentur aliorum acceſſione. Wolga ſeu Rha fluvius ducentos & plures partim rivos partim amnes accipit, antequam in mare Caſpium ſe exoneret. Nec pauciores Danubius antequam in Pontum.

Et

Et licet Plinius & Cardanus scribant, in Nilum nullos influere amnes, tamen experientia contrarium ostendit illis, qui in Abassia peregrinati sunt.

Propositio per exemplorum enumerationem facile probatur.

Fontes rivorum seu fluviorum quorundam sunt in montibus & montanis locis; quorundam in planitie existunt. De fontibus illorum fluviorum, qui è lacubus profluunt, diximus in præcedenti Capite, quod tales fontes in fundo seu alveo lacuum existant: Et lacus tales esse tanquam cisternas, & effusiones circa fontem, antequam certo alveo aqua fluxa vel majori copia. Nimirum fontes alii tecti sunt terra vel aqua, alii aperti.

Fontes in planitie sunt rivorum illorum, ex quibus Tanaïs, item ex quibus Albis existit in primo tractu, quibus deinde alii accedunt. Plura exempla facile colliguntur.

Cardanus negat hosce fontes in planis istis locis generari, sed ex montibus vicinis dirivari subterraneo ductu. Ego vero existimo tales fontes primo efficere lacum vel paludes. Nam neque Tanaïs ex fonte videtur profluere, sed ex palude seu lacu minus profundo.

Fontes montani sunt plurimorum rivorum, ut Rheni, Rhodani, Danubii, Borysthenis, &c.

E lacubus profluunt, Nilus, Wolga, & fluvius ingens Canadensis S. Laurentii.

Unus tamen modus esse potest, quo ex uno fonte magnus existat fluvius, nimirum si fons sit in elevatis locis (ut plerique sunt); alveus autem fluvii parum altior sit, quam ostii altitudo. Sic enim profluens aqua primo celeriori cursu, dein magis lento, colligitur in alveo & progressu temporis magnus potest esse fluvius, quia ex ostio non tantum effluit vel effluxit in prima generatione.

PRO-

PROPOSITIO IV.

Fluvii admodum augentur à pluviis frequentibus & resoluta nive, & quidem diversis anni mensibus & temporibus.

Ita in Peruviana regione & Chili quidam fluvii ita parvi sunt, ut nocturno tempore non fluant, sed tantum de die, quia aqua tunc affluit ex resoluta in Andibus montibus nive per solis calorem. Ita fluvii tam in Orientali quam Occidentali latere procurrentis Africæ, ut in Congo, Angola &c. die majores sunt, quam nocte. Ita in Indiæ tam Malabarico quam Coromandelio littore. Imo in hisce regionibus tempore æstatis fluvii fere exsiccantur, hyeme seu pluviali tempore turgent. Sic Wolga mense Maio & Junio abundat aquis, ut & pulvini & insulæ tunc tegantur ab aqua, reliquis mensibus pulvini vix transitum permittunt navibus onustis. Causa est, quia eo tempore resolvitur nix in montibus, unde profluunt rivi, qui in Wolgam se exonerant plures quam centum. Sic Nilus, Ganges, Indus, &c. augentur ita à pluviis vel nive, ut terras inundent. Diverso autem tempore fiunt hæc augmenta, quia oriuntur à diversis causis & diversis locis. Etenim pluviæ quia hyeme frequentiores, ideo hyeme fluvii altiores, nisi alia accederet causa à nivium resolutione, quæ in quibusdam montibus & locis in vere, aliis in æstate, aliis intermedio tempore fit. Inde accidit, ut alii fluvii in vere turgeant, quia tunc in montibus, qui rivis illorum fluviorum adjacent, resolvitur nix; alii in æstate; & sic de aliis. Præterea fluvii quidam, præsertim majores, ex remotis locis veniunt, ubi æstas, cum in loco, per quem fluunt, hyems; atque hæ varietates efficiunt, ut diversis temporibus turgeant. Plerique tamen fluvii in vere id faciunt, quia tunc in plu-

rimis locis nives resolvuntur. Causarum varietas explicanda est in particulari singulorum fluviorum descriptione.

De fonte peculiari Japoniæ, qui singulis diebus per duas tantum horas fluit, dicemus capit. seq.

PROPOSITIO V.

Unde oriatur aqua, quæ ex fontibus profluit?

Ita proponimus quæstionem hanc difficillimam, quæ tamen difficilior apparet, sicut alii eam proponunt: Unde fluvii generentur? Etenim versantur nobis tunc ob oculos magni fluvii, Rhenus, Albis, &c. quorum generatio propter aquarum copiam videtur admirabilior quam rivorum. Sed nos in præcedenti & tertia propositione docuimus, quod fluviorum aqua partim è pluviis & nivium resolutione, partim è lacubus, partim ex rivorum & amnium congressu oriatur. Itaque non tam de fluviorum ortu, quam fontium origine & perpetuitate quæstio est.

Sunt de ea *variæ Physicorum sententiæ* & Geographorum.

1. *Quidam* existimant, omnem fluviorum & fontium aquam esse à pluviis vel resoluta nive. Indicium ejus esse volunt, quod pluviæ & resolutæ nives admodum augeant fluvios, ut sæpe extra alveum se proferant & inundent regiones: item, quod fluvii admodum decrescant & quidam minores omnino siccentur, ubi longo tempore in æstate pluviæ non decidunt, propterea quod alveus hisce sit minus profundus atque ideo parum aquæ collegerint: illos vero, quibus profundus est alveus, non desinere neque exsiccari in æstate, propterea quod tantum aquæ ex præcedentibus pluviis & resolutis nivibus collegerint, ut non possit omnis in vaporem tolli nisi diuturno & constanti æstu. 2. quia pauciſſima flumina in illis locis

ubi rarus eſt imber : ut in Africa interiori pauci ſunt fontes.

Sed hæc non ſolvunt quæſtionem, quia non de fluviorum ortu, ſed de fontium tantum aquæ origine debemus quærere. Ideo qui ita dicunt, non conſiderarunt bene ſenſum quæſtionis, ut jam monuimus: quanquam etiam experientia, quam adducunt, non ſit generalis, quia reperiuntur fluvii in locis, ubi raræ pluviæ, nullæ nives, etſi in Peruviana regione & Ægypto verum ſit, quod aſſerunt. Præterea pluvia non ultra decem pedum profunditatem humectat Terram : fontes vero è majori profunditate ſcaturiunt.

2. *Alii exiſtimant*, non eſſe quærendum unde illa fontium aqua oriatur, quoniam aqua ſit elementum, non minus ac terra & aër & ignis, de quorum ortu non quæritur; ſic Seneca diſſerit. Verum enim vero illi autores nodum Gordium Alexandri gladio diſſecant. Non enim quæritur, quomodo exiſtat aqua, ſed quomodo ad loca fontium & non ad alia perveniat. Præterea terra non ita profluit, ſicut fluvii. De aëre vero falſum eſt quod ſtatuunt non eſſe quærendum.

3. *Ariſtotelici ſequuntur opinionem* Præceptoris ſui Ariſtotelis, qui libro 1 de Meteoris toto capite XI multis probare conatur, quod aqua fontium generetur ex aëre in terræ viſceribus contento. Rationes adducit has : 1. Ex aëre ſupra terram exiſtente aquæ generantur, pluviæ nimirum : itaque cum in terræ viſceribus & aër ſit & eadem condenſationis cauſa, nempe frigus, ideo abſurdum eſſe dicit, ſi quis non putet ibi quoque ex aëre aquam fieri. 2. Experientia teſtatur, quod in terra grandiores guttæ ex parvis factæ ſtillent, & ideo fluviorum principia eſſe quaſdam veluti ſcaturigines aquarum, quæ in unam aliquam terræ partem concurrant. Ideo enim, qui aquæ ductus ſtruunt,

ſcro-

scrobibus atque cuniculis aquam deducere, tanquam ab excelsis sudante terra solent. 3. Quia plurimi fontes, & quidem maximorum fluviorum in locis montanis reperiuntur, pauci in locis planis: quod indicio est, aquam fontium ex condensato aëre esse vel vapore, qui aër & vapor versus altiora loca tendunt, & montana loca sunt tanquam spongia locis incumbentia humilibus. Hæ sunt Aristotelis rationes: quibus ego adjungo aliam non minus validam, nempe aere nebuloso vel minus tantum sereno, sive aliquantum condensato, aciduli fontes statim deprehenduntur minus acidi, quod indicium est augeri illos ab aëre.

4. *Cardanus* cum aliis censet, aquam *fontium* fieri à rivulis, qui ex aqueis vaporibus tam intra quam extra terram existentibus & condensatis generati sint, sed fontes solos vix efficere fluvios, nisi pluviæ vel resolutæ nives accedant. Rationes ejus sunt. 1. Si montes mane invisas, humidos invenies. 2. Fluvii matutino tempore excrescunt & quidem eo magis, quo fonti propior pars ejus sit.

Verum perpetuus & constans prosilientis ex fontibus aquæ impetus non videtur à tam imbecilli causa & inconstante ortum habere. Neque differt hæc Cardani sententia multum ab Aristotelica, nisi quod Aristoteles aërem cum generatione, Cardanus vapores sine generatione ponit causam fontium, & vero exigua est inter aërem & vapores differentia.

5. Veteres nonnulli opinati sunt, pluvias intra terram in cavitatibus coacervari, & deinde tanquam ex alvo prægrandi erumpere, & aut fluvios omnes ex una, aut alium ex alia scaturire, nec ullam gigni aquam, sed quæ hybernis mensibus in hujusmodi conceptacula collecta fuerit, hanc in

amnium evadere multitudinem arbitrabantur, & ob id majores ſemper hyeme, quam æſtate profluere, & quoſdam perennes eſſe, quoſdam minime. Cauſam eandem addebant, quam in prima opinione propoſuimus. Eam ſententiam rejicit Ariſtoteles, quia plus aquæ in uno anno ex oſtio fluvii effluit, quam ſit moles telluris totius.

6. Ex modernis Philoſophis, ut etiam antiquis, plurimi ſtatuunt, Terram, quicquid aquarum ex oſtiis fluviorum in mare emiſit, rurſus accipere. Occulto enim itinere maris aquam ſubire terras, & in tranſitu per multiplices anfractus terrarum verberatum & per arenas atque argillam colatum deponere ſalſedinem & amaritudinem, & ſic in ſinceram aquam tranſire. Hanc ſententiam ego quoque tueor & veram eſſe exiſtimo, ita tamen ut nec tertio loco, nec primo loco poſitam cauſam excludam. Rationes ſunt hæ: 1. quia plures quam mille fluvii in mare ſe exonerant, & majores ex illis tanta copia, ut aqua illa, quam per totum annum emittunt in mare, ſuperet totam Tellurem, ſicut Wolga in mare Caſpium, & alii. Itaque fieri aliter nequit, quin ex mari aqua in plurima Telluris loca & uſque ad fluviorum fontes emittatur. Niſi enim hoc fieret, ne cogitari quidem poteſt, quomodo mare non augeatur in immenſum, vel cur fontes non deſinant emittere aquam. Neque dicas, vapores tam multos è mari elevari, quantum aquæ mare acceperit à fluviis. Primo enim vapores illos ſola reddit pluvia: deinde falſiſſimum eſt, quod tanta copia vaporum è mari tollatur, quanta generari poſſit ex aqua, quæ ex fluviis in mare influit.

Secundo, probatur hæc ſententia ex eo, quod fontes prope mare ſunt ſalſi vel ſalſiuſculi, & quo propiores mari eo magis plerunque ſalſi, ut in lit-

tore Africæ, Indiæ inprimis Coromandelio littore, ubi neque vites crescunt & omnes salsi putei. In urbe Suez, ubi mare rubrum terminatur, omnes putei salsi & amari, & quæ à duobus milliaribus petitur aqua, salsiuscula est. Sic in multis maris insulis putei nulli dulces sed salsi (minus tamen, quam ipsum mare) reperiuntur, ut in insula sancti Vincentii, aliisque. In Peru humili seu littorali regione lacus salsi sunt propter maris viciniam. Imo in locis maritimis Orientalibus nuces quas *Cocos* vocant, salsiusculæ reperiuntur. Quid, quod in locis Mediterraneis salsi fontes reperiuntur, ut in Lotharingia, Lunæburgi, Hallæ, &c.?

3. Quia mare per subterraneos ductus aquam suam emittere manifestum est ex salinis Lunæburgensibus, Hallensibus, &c. ubi infra terram reperiuntur illi ductus seu fontes pleni aqua salsa seu marina.

4. Quia ad insignem profunditatem fodientes, ut etiam in fodinis, copiosam invenimus aquam, cujus nec pluviam nec aërem possumus efficientem causam ponere.

Quomodo autem ex mari ad loca fontium perveniat aqua ita ut dulcis fiat jam explicavimus, nimirum fundus maris non est ubique petrosus & saxeus, sed in plurimis locis arenosus, limosus, argillaceus, spongiosus, quæ terræ aquam maris imbibunt, (sicut videmus id non tantum in terris nostris, sed etiam à siligine, tritico, hordeo, pisis, caryophyllis fieri) & per continuationem terræ ad longam à mari distantiam paulatim deducunt, ubi tandem guttulæ coëunt præsertim in angusto loco, ut sunt montes, & data civitate fontem efficiunt: Quod si cavitas illa tecta sit & clausa à terra, tunc collecta ita aqua vel aliam viam ubicunque factam sequitur, & sic in alio loco fons videtur prorumpere, qui tamen in eo loco non est, sed

à priori loco derivatus fluvius ſubterraneo meatu: vel ſi nullam viam circumcirca ſeſe aqua illa cavitatis reperit, neque violentia terram obtegentem poſſit perrumpere, tunc non augetur illa aqua, ſed quæ ad illam tendebat augmentum futura, illa in alium locum avertitur. Ea vero eſt humidorum & liquidorum omnium natura atque proprietas, ut omnes eorum partes & particulæ moveantur verſus eum locum, ubi defluxus fit. Ita ſi vaſculum impleveris aqua vel liquore ut tumor emineat ſupra vaſis labrum, habent quidem tunc omnes aquæ extantis partes æqualem inclinationem & defluendi poteſtatem in vicina labri parte, ſed propter mutuam particularum cohærentiam (cujus cauſa in phyſicis explicatur) ſi in una labri parte defluxus fiat, omnes reliquæ partes deſerunt vicinum labrum & verſus illam labri partem trahuntur, vel ipſæ ſequuntur, ubi defluxus fit. Sic ſi oblongum panis fruſtum immergas una extremitate in aquam vel vinum, videbis aquam ſurſum ferri & non immerſam panis partem etiam humectare. Præterea mare per cavernas ſubit terram, ex quibus cavernis eodem modo prorepere poteſt aqua, niſi evaporationi malis aſſcribere, quæ ſurſum feratur, & in anguſto loco coiens guttas.

Verum quia multa ſunt, quæ hanc ſententiam videntur minus veriſimilem reddere, iſta etiam conſiderari debent, ut appareat, non labefactare hæc propoſitam ſententiam.

1. Loca fontium ſunt magis elevata, quam maris eſt ſuperficies, quia pleraque ſunt in montanis locis, ideo non poteſt à mari ad loca illa fluere aqua, quoniam natura aquæ eſt, ut ad loca magis depreſſa vel minus elevata moveatur, non ad altiora, ut patet ex fluviis & Aquilegorum artificiis.

2. Etſi fundus maris ſit argilloſus, limoſus, are-

arenosus, ut ita aqua sese inserat per ejus particulas, tamen ratio sufficiens non apparet, cur non magis humectet subjectam terram & minus altam, quam ut sursum ad loca fontium prorepat, præsertim cum hic petrosa & saxea sæpe sit terra, ut in montibus insulæ S. Helenæ.

3. Nulla apparet ratio, cur aqua ita à mari prorepens non media via inter mare & fontem prorumpat.

4. In profundissimis fodinis non invenitur aqua vel saltem pauca, teste Thurnheusero.

5. Deberet aqua ista fontium salsa esse, quia à mari proficiscitur. Hæc sunt præcipua argumenta, quæ propositam sententiam falsitatis arguere videntur. Nam leviora ab aliis allata prætereo, nimirum quod existimant, mare non posse sufficere tot fluviis; deinde quod fluvii nunquam deberent imminui, si vera esset fluviorum causa, quam proposuimus. Etenim ad hæc duo facilis est responsio, quoniam mare rursus accipit aquam è fluviis, quam emisit in fontes; deinde ad alterum, jam monuimus, non hic esse quæstionem, neque nos istud statuere, quod fluviorum aqua omnis ex mari sit, sed tantum de fontium aqua, quæ sola non facit fluvios, ut diximus: & simul asserimus, quod fontium aqua augeatur à pluviis & madido rore, quoniam hæ terram humectantes repunt vel trahuntur versus loca fontium, ubi effluxus aquæ fit, quod explicavimus aliis exemplis. Ad quatuor itaque allata argumenta, quæ aliquid momenti habere videntur, nos convertamus.

Primum validissimum censetur, à multiplici experientia desumtum: ideo diversæ à doctis sunt allatæ & excogitatæ solutiones. Primo illi se omnium facillime expediunt, qui defendunt, Oceanum esse altiorem quam Terras, sic enim ne-

gant assumtionem, & aiunt, hanc ipsam Oceani altitudinem esse causam fontium, quia fontes sint minus alti, quam aqua in medio Oceano. Præterea Olearius in Descriptione itineris sui Persici refert, quod montem, qui mari Caspio adjacet, conscenderit, atque astrolabio (vel potius geodætico instrumento) exploraverit montis elevationem supra maris istius superficiem, deprehendisse autem nullam, sed maris extremam superficiem in Horizontali linea visam esse, imo aliquantum elevatam supra illam, ut ita maris istius tumor aliquantum altior deprehensus sit, quam montis vertex, in quo observationem instituit. Verumenimvero hæc solutio non potest admitti, quia capite XIII ostendimus, quod Oceani aqua non sit altior quam Terræ montes & littora, atque id frequentes observationes Mathematicorum in littoribus vel turribus factæ testantur. Ad Olearii observationem quod attinet, ea non parum difficultatis hic facere videtur. Namque mare Caspium non esse altius, quam Terras vicinas, multo minus quam montes, id ex eo colligitur, quod plurimi fluvii se in illud exonerant. Dicendum itaque videtur, refractionem turbasse Olearii observationem & fecisse, ut aqua Oceani altior appareret, quam revera esset: & fortasse fluctus maris auxerunt hanc causam, & mons, quem conscendit, minus altus fuit.

Hujus itaque solutionis debilitate perspecta, alii adducunt hanc, quod aquæ naturalis locus sit circa Terram, & ideo debere illam totam terram tegere, quoniam est levior quam terra. Quoniam autem à naturali hoc loco impeditur propter extantes terræ montes, monticulos, & altitudinem terræ assurgentem versus loca Mediterranea, ideo illam Oceani partem, quæ ibi esse debebat ubi montes & elevatæ Terræ partes sunt, cum non sit

in suo

in ſuo loco naturali, premere aquam ſubjectam, quæ quidem in naturali ſuo loco eſt, ſed ab imminente aqua, quæ non eſt in naturali loco, pellitur vel premitur ad fundum, ubi cum non inveniat viam neque cedere poſſit, abit verſus latera & montium radices ſubit, ubi collecta tanquam in aliqua ciſterna exprimitur à premente Oceani aqua verſus montis verticem, non aliter ac ſi in cantharum, cui à latere tubulus eſt vel emiſſorium (ad fundum canthari pertingens), ex quo aqua, vinum vel cereviſia in vitra infundimus, ſi, inquam, in cantharum talem plenum liquore vel ſemiplenum immittamus lapidem, liquor exſilit è tubuli orificio. Hæc Scaligeri eſt ſubtilitas: Sed nimis profecto craſſa. Etenim non ita è radicibus montanorum locorum expellitur aqua verſus verticem, quia & experientia in foſſis contrarium teſtatur; & ſi ita fieret, ſalſa eſſe deberet fontium omnium aqua: præterea falſum eſt, quod aſſumit, aquæ partem non eſſe in naturali ſuo loco, & ideo premere ſubjectam partem. Etenim illud gratis ſumitur & contra experientiam, quoniam aqua non premit ſubjectam partem, niſi cum altior eſt, quam vicina aqua, & ideo ubi ſuperficies Oceani ſphærica eſt, quieſcit: quod ſi motus aliquis fieret à preſſura, is ad littora maris aquam detruderet, ubi laxior locus eſt, non per terræ parvas cavernas. Per magnas quidem cavernas è fundo maris influere aquam certum eſt, ſed eæ non efficiunt fontem dulcem, quia ſalſedinem aquæ non tollunt.

Ego veram argumenti ſolutionem non difficilem eſſe exiſtimo, ſi conſideremus, quomodo aqua ad fontem perveniat, nimirum non per aliquem alveum vel tubulum ex alveo maris vel pede montis (ſic enim ſalſedinem retineret) ſed per continuam aquearum particularum progreſſionem

nem vel reptionem (ut ita dicam) in materia terreſtri ad loca vicina fonti, ubi demum in guttas colligitur propter cavitatem & continuam ſucceſſionem aquæ, atque ſic fontem efficit. Hoc enim in effoſſa ad inſignem profunditatem terra deprehendimus, quod hinc inde guttulæ aquæ conſiſtant, & à vicinis premantur, ut exiguus rivulus fiat, quos vocant venas aquæ (*aderen*) quales rivuli ſi plures in unam cavitatem congrediantur, fontem efficiunt, id quod optime norunt qui aquæ ductus vel fontem efficere aut puteum callent. In puteis enim colligitur aqua ex multis guttulis, quæ in fundo putei ex vicina terra coëunt: & qui aquæ ductus ſtruunt, ſcrobibus atque cuniculis aquas deducunt in unum locum, ut ita ab excelſis locis guttulæ decidant in cavitatem.

Si objicias, fontes multos inter media ſaxa ſcaturire, per quod non ſit veriſimile aqueas particulas ita prorepſiſſe; ad id reſpondeo, hoc ipſum confirmare ſententiam noſtram. Etenim illa ſaxa non à vertice montis uſque ad pedem montis pertingunt (ſaltem in illis montibus, ubi fontes reperiuntur), ſed tantum ſuperficiem montis & aliquam exiguam profunditatem occupant, intus vero terra montis mollior eſt, vel minus ſaxea, vel talis ſaltem, ut aquam recipiat & attrahat; ideoque ubi penetrando ad ſaxeam partem pervenitur, quia penetrare amplius non poteſt, ibi ſiſtitur & in guttas colligitur, efficitque fontem inter ſaxeas partes prorumpentem, nimirum ſi via concedatur. Et montes petraſque inſulæ S. Helenæ & fere omnium inſularum non eſſe intus ita petroſas & duras colligitur ex eo, quod omnes fere illi montes aliquando arſerint vel ſaltem fumaverint, quod ex cinerea terra, item ex ſulphure, quod in illis locis reperitur, colligitur. Adde, quod jam in ſuperioribus monuimus, aquæ fontem non

ſemper

semper ibi esse, ubi esse videtur, sed ex altiori loco per subterraneum ductum ad fontem meare, & ita efficere ut aqua prosiliat cum aliquo impetu, quod in plurimis fontibus fieri existimo. Et magis persuademur, si consideremus, ignem quoque deorsum moveri propter materiæ continuationem, cum revera, si liber sit, sursum tendat. Ita si oblongi ferri extremitatem admoveas igni, penetrabit hic per totum ferrum usque ad alteram extremitatem, etsi hæc extremitas altera non sursum, sed deorsum vergat.

Sic itaque primum argumentum, quod fontanæ aquæ originem à mari impugnabat, sufficienter dissolvimus. Ad secundum respondeo, causam dari posse, cur aqua maris non tam penetret & repat in terram versus centrum, quam versus montes, nimirum, quod ibi terra sit magis dura & metallica, id quod experientia testatur: ubi vero non est ita dura, ibi fit penetratio aquæ, & ideo etiam infra fundum maris intra terram versus centrum, ubi cavitas aliqua est, fluvios reperiri vel saltem dulces aut salsos lacus non negamus. Sed quia paucæ tales cavitates sunt, & ubique fere terra metallica & dura infra fundum maris, ideo non potest imbibere continue aquam, sed ubi saturata est, cessat amplius imbibere, neque plus recipit. Tunc itaque repit aqua versus altiora loca. Ad quod promovendum verisimile est, quod multum faciat mutatio altitudinis maris, modo in hac modo in illa parte propter fluctus & tempestates. Etenim aqua altior facta magis premit aquam & promovet ejus ingressum per terras ad fontes. Cumque singulis diebus non tantum à tempestatibus, sed etiam à fluxu & refluxu augeatur altitudo maris & minuatur in partibus Oceani, ideo talis pressura singulis diebus fit: sed dubito an hæc causa multum efficere possit.

Ad

Ad tertium argumentum dico, rationem esse disposítionem locorum & ipsius terræ, atque ut dixi, quod humor movetur & repit versus eam partem, ubi effluxus fit: neque opus esse puto prolixiori explicatione.

Quartum vero argumentum à salsedine desumtum difficiliorem habet solutionem, quia per solam transcolationem non videtur posse tolli salsedo. Etenim salsedo aquæ consistit in duplici sale (quod Aristotelici non animadverterunt) quorum unum Chymici apte vocant fixum, alterum volatile. Et fixum quidem sal separari potest à marina aqua tam per transcolationem continuam, quam per coctionem sive destillationem aquæ: sed volatile sal quia spirituosum est statim attollitur cum ipsa aqua, neque per destillationem utut frequentem & sæpius repetitam hactenus quidem separari potuit per artem aqua dulcis. Itaque difficile est, dare modum, quo volatilis hicce salsus spiritus in via inter mare & fontem separetur ab aqua marina. Sed interim pro solutione omnino sufficiunt hæc. 1. Etsi nobis nondum innotuerit artificium & modus, quo salsedo ista volatilis separetur ab aqua marina, non ideo negandum est, separari posse, quandoquidem deprehendimus à Natura illum separari; nimirum pluviæ in medio Oceano dulces decidunt, quæ tamen generata fuit è vaporibus à mari sublatis. 2. Particulæ illæ marinæ aquæ terram penetrantes, antequam ad fontem confluant, miscentur hinc inde cum aliis humoribus dulcibus ex pluvia vel vapore ibi ortis, atque sic parva illa salsedo, quam adhuc habebant, omnino insensilis redditur. 3. Non verum est, quod in omnibus fontibus salsedo omnino insensilis sit, quia quidam fontes salsi sunt, ut antea diximus & exemplis probavimus, quidam salsiusculi, ut duobus milliaribus ab urbe Suez, & locis

minus

minus à mari remotis. Longa itaque transcolatione & evaporatione lentissima opus est ad separandam aquam à sale volatili, atque hoc modo etiam per artificia efficimus aquam marinam minus salsam, atque talis quoque pluvialis aquæ generatio est, quæ ideo salsa non est, vel saltem minus. Namque in mari interdum salsiusculas cadere pluvias certum est.

Fontium itaque aqua partim à mari vel subterraneis aquis, partim à pluviis & rore terram humectantibus oritur. Fluviorum autem aqua partim ex fontibus, partim ex pluviis & nive oritur.

PROPOSITIO VI.

Fluvii quidam in medio itinere sub terram se condunt, atque alio loco rursus egrediuntur tanquam novi fluvii.

Sunt autem celebrati hi. 1. Niger fluvius Africæ, quem quidam Cosmographi subterraneo ductu volunt ex Nilo derivari, quoniam eodem modo & tempore exundat atque Nilus, neque alia ejus exundationis causa apparet. Ipse Niger occurrens montibus Nubiæ conditur sub illis, & ex altera montium plaga Occidentali egreditur.

2. Tigris in Mesopotamia transvectus lacum Arethusam occurrens monti Tauro in specu mergitur, & à latere altero ejus profluit. Deinde postquam transiit lacum Thospitem, rursus in subterraneos cuniculos mergitur, & post sex circiter Germanica milliaria demum prorumpit. Olearii tamen Tabula non exhibet hasce latebras.

3. Circa Arcadiam in Peloponneso plurimos tales rivos fuisse scribit Aristoteles, lib. 1 Meteor. cap. XI. Quod etiam Poëtæ versus testantur, in quibus Lycus & Erasinus nominantur:

Sic ubi terreno Lycus est epotus hiatu,
Existit procul hinc, alioque renascitur ore.

Sic

Sic modo combibitur, tacito modo gurgite lapſus
Redditur Argolicus ingens Eraſinus in undis.

4. Alpheus Achaiæ fluvius à terra abſorbetur. Eum Græci ſcribunt ſub mare & infra terram agere curſum uſque in Siciliam, ubi in Syracuſano littore emergere eum volunt atque illum eſſe, qui in Sicilia Arethuſa dicitur. Hoc autem ex illo inprimis collegerunt, quod Arethuſa in Sicilia, quinta quaque æſtate ſtercora pecudum ejiciebat eo tempore, cum in Achaia Olympia celebrarentur & mactatarum victimarum ſtercus in Alpheum conjiceretur. Secundo itaque flumine delatum in Sicilia ejiciebatur.

5. Guadiana fluvius inter Luſitaniam & Bæticam, olim Anas dictus, totus ad oppidum Medelinam cuniculo ſe condit & poſt octavum circiter milliare Germanicum renaſcitur.

6. Dan fluvius (qui cum fluvio Jor confluens facit Jordanum) prorumpit aliquot milliaribus à fonte ſuo Phiala. In hunc enim conjectæ paleæ reddunter vel prorumpunt in apparenti fonte vel proruptione ipſius Dan fluvii.

Plinius atque alii ſcripſere, Nilum quoque aliquoties in via terras ſubire; ſed experientia oſtendit, illum in toto itinere conſpicuum manere. Sic Ariſtoteles atque alii Padum vel Eridanum celebrem Italiæ fluvium occultari ſub terram aliquo intervallo ſcripſerunt, ſed experientia contrarium docet.

Cauſa autem, cur fluvii iſti ſe condant ſub terram, & rurſus emergant, eſt 1. obſtaculum loci magis elevati, quam alveus fluvii. 2. Cavitas ſub illa terra forte exiſtens, vel inconſtans materia, quæ facile cedat fluvio allabenti.

Sunt etiam alii qui ſeſe condunt ſub terram, ſed non iterum emergunt, ut in ſequentibus dicemus.

Propositio VII.

Fluvii magni, & mediocres plerique, ut etiam minorum magna pars, exonerant se in mare, vel lacum. Et locus, ubi hæc exoneratio fit, dicitur Ostium fluvii. Quidam fluvii unum, quidam tria, quidam plurima ostia habent. Quidam ex mediocribus & minoribus exonerant se in majores fluvios. Reliqui vel stagnant vel à terra absorbentur.

De majoribus fluviis res manifesta est exemplo Rheni, Albis, Danubii, Wolgæ, &c. Etenim Danubius 7 ostiis in Pontum Euxinum evolvitur; Wolgæ ad minimum septuaginta numerantur ostia, Nilus septem, & ubi exundat plura.

Causa, cur majores fluvii in mare se exonerent, est aquæ copia & vehemens latio. Cur autem plura ostia, quam unum, habeant, causa duplex est. 1. Copia aquæ. 2. Pulvinorum in ostiis generatio, qui progressu temporis ita augentur, ut pars terræ vel insulæ fiant. atque ita efficiunt, ut fluvius allapsus in duos ramos dividatur, & cum tales pulvini plurimi generentur, plurimos in ramos dividitur fluvius, sive unum ostium in plura. Sed plerunque tunc ostia proferuntur & mare à terra recedit.

Sane Nilum uno tantum ostio olim in mare se immisisse testantur Veteres, quod ostium Canobicum appellarunt. Hisce duabus causis tertia adjungi potest, nempe humana industria. Etenim homines ex fluvio aliquo sæpe ductus aquarum derivant, atque illis in mare viam seu alveum parant, partim ad irrigandos agros, partim ad navigationis commoditatem, qui aquæ ductus progressu temporis ab aquarum impetu majores fiunt. Ideo veteres scribunt, neque id sine verisimili ratione, quod omnia Nili ostia, excepto uno Canobico, sint facta ab hominibus. De hoc plenius in

sequenti

ſequenti Propoſitione agetur, ubi etiam explicabitur, Quomodo factum ſit, ut unus fluvius in alterius alveum fluat.

Wolchda in Moſcovia (non Wolga) oritur ex lacu, & in alium lacum ſe exonerat.

Fluvii, ſeu rivi, qui neque in mare neque in alios fluvios ſe exonerant ſunt vel brachia ſeu rami aliorum fluviorum, vel peculiares fluvii. Rami qui ſunt aliorum fluviorum, eos veriſimile eſt ſtagnare neque ſubire terras. Cauſa autem cur non ad mare tendant, duplex eſt. 1. Quia alveus minus altus eſt, & ideo non multum aquæ habent. 2. Durior terra impedit progreſſum. 3. Multi ex illis manu facti ſunt ad irrigandos agros & faciliorem aquæ uſum. 4. Oſtium obſtructum eſt, nempe mari recedente & terra aucta aut in mare promota, vel pulvini in alveo generati ita aucti ſunt, ut aquam non admittant, ſed repellant verſus fontem vel locum, unde affluxit. Ita ramus Rheni, qui olim ſe exonerabat in mare Belgicum prope Cattorum vicum vel arcem Brittanicam, hodie ſtagnat mediâ inter Leydam & Cattorum vicum viâ.

Peculiares vero fluvii, qui neque in mare neque in alios fluvios ſe exonerant, ſed in terra orti à terra abſorberi videntur, pauci ſunt & admodum parvi, ut qui ex montanis Peruvianis & Indiæ & Africæ profluunt, in arenoſum ſolum abſorbentur vel conduntur infra arenas. Sic ad Meten (eſt vicus ante ſinum Arabicum) reperitur amnis alveo glareoſo. Sub eam glaream in æſtate latices tacito curſu ita ſe condunt, ut nihil humoris in ſummo prorſus appareat. Quod ſi non concedatur illis rivis via ſub terra, efficiunt paludes & lacus parvos. Sunt tamen aliqui adeo lenta ſcaturigine, ut per exhalationem tantum ſeparetur fere, quantum à ſcaturigine accipiunt, atque ita in terra ſiſtuntur,

neque

neque lacus efficiunt, neque absorbentur: ut in Moscovia rivus Conitra, Salle, Maressa, Jeleesa, atque alii. Vide Mappam magnam Arctoi Orbis editam ab Hondio.

PROPOSITIO VIII.

Utrum via vel alveus, quo fluvii decurrunt, sit ab hominum industria an à natura factus?

Verisimile est, eorum fluviorum, qui non cum ipsa Terra generati sunt, alveos, manu factos esse, hasce ob causas. 1. Quia experientia testatur, cum novi fontes scaturiunt, aquam profluentem non facere sibi certum alveum, sed per adjacentem agrum se expandere, adeoque si fluere debeat, opus esse hominum adjumento ad excavandum alveum. 2. Quia multos alveos ab hominibus factos esse constat. Sic Chinenses alveum fecerunt, quo ex flavo fluvio aqua currit in alium fluvium. *Alia* exempla minus celebria omitto, quia satis superque nota. 3. Quia lacus & paludes id confirmant, quales reperiuntur circa fontes plurimorum fluviorum in planitie existentes, ut sunt illi lacus seu paludes ex quibus Nilus, Tanaïs, Wolga & alii profluunt. Quos lacus generatos esse & conservari ab effusione aquæ ex fonte circumcirca facta, non est quod dubitemus: atque ideo homines, ut agros à tali aqua defenderent, certum alveum feciisse, in quo defflueret & agros desereret. Idem de fluviis, quorum fontes in montibus sunt, intelligendum est.

Huic quæstioni vicina est illa: An fluvii, qui in alios se exonerant, vel congrediuntur, suo motu illam viam fecerint, an ab hominibus in illos alveo facto deducti? Posterius magis verisimile est ob causas modo dictas. Idem quoque de ramis fluviorum & circumductibus, quibus insulæ fiunt in Tanaï, Wolga, intelligendum est. Sic Euphratis

tis unum brachium per Chaldaïcas paludes transiens olim evolvebatur in mare, poſtea ab incolis ad agros rigandos multis alveis & ductibus ex eo factis iter deſeruit, neque mare petit, oſtio præcluſo, ſed aqua partim in ductibus aquæ factis abſumitur, partim in alterum brachium avertitur, quod in Tigrim ſe exonerat. Atque ita quoque cum aliis fluviis res videtur ſe habere, quos hodie non ad mare exire, ſed ſtagnare videmus. Veriſimile eſt, eos olim in mare ſe exoneraſſe.

Propositio IX.

Cur nulli fluvii ſalſi reperiantur, cum fontes ſalſi multis in locis ſint?

Cauſa eſt, quia homines non opus habent aqua ſalſa, & ideo non faciunt alveum, quo fontis ſalſi aqua fluat, quoniam minori compendio ſal ſibi comparare queunt. Si autem ab illis ſalſis fontibus alveus aptus pararetur, haberemus ſalſos flûvios vel rivulos, quales in ſalinis Lunæburgenſibus & Hallenſibus ſub terram habentur. Neque dubitandum eſt, quin ſub terram multi ſalſi amnes labantur à ſuis fontibus.

Propositio X.

Alvei fluviorum quo fontibus ſunt propiores, eo ſunt altiores; & quo oſtiis fluviorum ſeu mari propiores, eo magis depreſſi, ut plurimum.

In quibuſdam vero alveis partes quædam remotiores à fonte ſunt altiores parte magis vicina fonti, nempe vel ob colles & valles ut ita dicam exiſtentes in alveis, vel ob voragines. Nulla tamen alvei pars fonte altior eſt.

Cauſa ſeu ratio Propoſitionis manifeſta eſt, quia aqua non fluit niſi à loco altiori ad humiliorem, & ideo quævis alvei pars (inprimis oſtium fluvii) eſt humilior fonte: alias enim verſus fontem reflueret

flueret aqua. Quod autem decrescat elevatio alvei usque ad ostium, id de plurimis saltem alvei partibus verum est. Quia enim hinc inde reperiuntur in alveis voragines, depressa magis loca, & contra, pulvini, monticuli; inde fit ut una alvei pars, etsi à fonte remotior, sit altior quam pars alvei quæ fonti propior, & nihilominus ab hac ad istam fluit aqua, quoniam ea copia aquæ influit in depressa loca, ut superficies ejus altior fiat quam monticuli aut pulvini vicini, sive vicinæ partes, quæ versus ostium jacent magis elevatæ.

Et vix ullus fluvius reperitur, cujus alveus non habeat hasce inæqualitates, inprimis in Nilo & Wolga abundant pulvini.

Atque ubi ex altiori loco ad magis depressam alvei partem aqua decidit, si magna sit depressio, dicitur is locus Cataracta fluvii, ubi cum impetu & celeritate fluvius deorsum ruit. Tales Cataractas habent majores fluvii, inprimis Nilus.

Etenim Nilus duobus alvei locis inter montes tanto impetu & fragore decidit, ut accolæ surdastri esse dicantur. Wolgda quoque parvus Moscoviæ fluvius (non Wolga) duas habet Cataractas prope Ladogam.

Ita Zaire fluvius in Congo sex milliaribus à littore Cataractam habet ubi de monte decidit. Rhenus ad Bilefeldam, & ad Scaffusiam ingenti fragore. Cæterum Hydragogi observarunt, si alvei fundus in ducentis passibus deprimatur uno passu, eum vix navigabilem esse propter celeritatem. Cum itaque omnes fluvii sint navigabiles, colligimus, quod non major sit alveorum depressio, quam uno passu in ducentis. Sed particulares Cataractæ & voragines excipiuntur. Vocatur autem depressio hæc unius alvei partis infra aliam partem, libramentum. Et depressio ostiorum fluvii infra fontis locum, dicitur Libramentum fluvii.

PROPOSITIO XI.

Cur fluvii in una ſui parte majorem habent vel acquirunt latitudinem, quam in alia parte?

Cauſæ quatuor ſunt. 1. Si ripa ſeu littus in iſta parte ſit humilius, quam in hac. 2. Si terra littoris minus dura ſit & cohærens, ut non ſatis reſiſtat violento fluvii acceſſui, qui interdum vel à ventis vel ab aquæ copia oritur. 3. Si alveus in illa parte minus profundus vel excavatus ſit, vel pulvinos habeat. 4. Si à cataracta aliqua defluat in illam partem.

PROPOSITIO XII.

Fluviorum alvei fiunt magis vel minus depreſſi, modo in hac, modo in iſta parte.

Minus depreſſi vel altiores & minus cavi evadunt, 1. Si pulvini generentur. 2. Si fluvius ab ea parte fiat latior. 3. Si fluxus minus celer fiat.

Augetur depreſſio ſeu cavitas alvei, ſi celer ſit & vehemens fluxus fluvii, præcipue à Cataracta aliqua, vel inter anguſtias littoris, inprimis ſi fundus conſtet terra minus cohærente.

PROPOSITIO XIII.

Cur fluvii quidam celeri curſu, quidam tardiuſculo progrediuntur? Et, cur unus idemque fluvius in uno loco celeri, in altero tardo curſu fertur, quod in Rheno multis locis obſervatur?

Cauſæ ſunt, 1. Fontis altitudo. 2. Incrementum declivitatis ſeu depreſſionis in partibus alvei vel fundi (inprimis in oſtio). Etenim ſi fundus in ducentis paſſibus deprimatur uno paſſu, obſervarunt Hydragogi, in eo alveo aquam ita celeriter & rapide moveri, ut non ſine periculo navigetur. Ubi itaque Cataractæ ſunt, ibi celerrime ruunt fluvii. Et ideo torrentes ita rapide feruntur, quia

à mon-

à montibus defluunt. 3. Anguſtia alvei & profunditas cum aquæ copia, ut cum inter duos montes vel procurrentes terras fluvius tranſit.

Celeritate curſus celebres ſunt fivvii, Tigris, Indus, Danubius, Yrtiis in Siberia, Malmiſtra in Cilicia, qui cum tanto fragore fluit, ut è longa diſtantia audiatur.

PROPOSITIO XIV.

Oſtia fluviorum eo facilius obſtruuntur, quo latiora ſunt, & quo altiora vel minus depreſſa, & quo aquæ fluvii copia minor, minuſque celer & vehemens fluxus. Etenim hæ cauſæ faciunt, ut minori impetu feratur fluvius, neque protrudat materiam terreſtrem quæ in oſtiis colligitur, ſed potius ſubſidere eam patiatur.

PROPOSITIO XV.

Fluvii pauci directo curſu à fonte ad oſtium feruntur, plerique plagas diverſas in fluxu petunt, quidam plurimis curvaturis fluunt.

Cauſa eſſe videtur partim hominum induſtria, partim aquæ motus, partim objecti in directo curſu pulvini.

Flexuoſi fluvii ſunt, 1. Rio de Orellana in Braſilia, innumeras curvaturas faciens, ita ut mille & quingentarum leucarum cenſeatur ejus iter ſeu alveus, cum directa linea à fonte ad oſtium æſtimetur tantum ſeptingentis.

2. Fluvius des Madres in Natolia, cujus curvaturæ numerantur ſexcentæ.

3. Fluvius Toera in Siberia oriens tam crebris & flexuoſis curvaturis fluit, ut Ruſſi & Siberienſes cum in eo navigant, frequenter naviculam & onera per terram ab una curvatura ad aliam portent ad vitanda magna diſpendia.

Propositio XVI.

Utrum lacus, per quos quidam fluvii videntur transire (sive ingredi in eos & egredi) *sint effecti à fluviis, an vero suas scaturigines peculiares habeant, & fluviorum aquam augeant?* item, an fluvius prodiens è lacu sit idem cum eo, qui influit? Non omnes fluvii habent lacus tales, sed quidam tantum. Nubia Africæ fluvius numerat quinque, Niger fluvius quatuor, Rhodanus Lemanum lacum, &c.

De lacubus hisce jam in præcedenti capite diximus, nimirum conferendum esse fluvium ingredientem cum eo, qui egreditur. Si is, qui egreditur, major est illo qui ingreditur, erunt in fundo istius lacus peculiares scaturigines, quæ lacum efficiant: si minor vel saltem non major egreditur, factus est is lacus & conservatur à fluvio ingrediente, & causa sive origo illius generationis fuit alvei latitudo & cavitas seu depressio. Et potest ex quovis fluvio lacus effici, ut in præced. capite diximus.

Et si egrediens fluvius sit in directa circiter linea situs cum ingrediente, unus idemque fluvius sive unius fluvii partes erunt censendi duo illi fluvii, nempe cum egrediens major est ingresso, nam si minor sit vel non major, non puto quærendum esse vel dubitandum, an egrediens idem sit cum ingrediente.

Accedunt in quibusdam alia indicia. Ut Rhodanus Lemanum lacum ingreditur atque rursus egreditur, neque tamen efficit illum lacum, quod colligitur præter alia ex colore, quem fluvius hic diversum gerit à colore lacus. Neque Rhenus ullum lacum efficit, sed à pullulantibus subtus terram aquis producitur & conservatur. Non tamen hæc tanquam indubitata propono.

PROPOSITIO XVII.

Fluvii plerique eo latiores fiunt, quo ostio propiores, vel à fonte remotiores, atque in ostiis maxima est latitudo.

Causa est, 1. Quia alii fluvii ingrediuntur eum, qui in mare se exonerat, atque ita copia aquæ augetur. 2. Quia alveus minus deprimitur in partibus ostio propioribus. 3. Quia vento è mari spirante fluvii aqua repellitur ab ostio versus fontem, qui impetus tantum in partibus ostio propinquis, non in remotis & fonti vicinis sentitur. 4. Ipsum mare vento tali spirante, ostium ingreditur, & vehementi agitatione amplius & latius illud reddit.

Atque eo majora & latiora sunt ostia in magnis fluviis, quo pauciora. Maxima ostia sunt fluviorum, Maragnon in Brasilia, Laurentii in Canada, Zaire in Africa, fluvii argentei in Brasilia. Etenim hic in mare fertur ostio quadraginta leucarum, ut quidam annotarunt, sed alii viginti tamen leucas ponunt, & puto illos, qui quadraginta scribunt, reliqua ostia istius fluvii simul comprehendisse. Zaire vero ostium viginti octo milliarium esse scribunt, qui in Congo fuerunt. Et fluvii hi tam patulis ostiis copiosam aquam effundentes vincunt sive delent & saporem salsum maris & motum versus littora, idque usque ad decem vel duodecim milliaria in mari.

PROPOSITIO XVIII.

Aqua fluviorum multas particulas variorum metallorum, mineralium, arenarum, oleosorum seu pinguium corporum secum defert.

Ita quidam fluvii sunt auriferi, qui deferunt arenulas, quibus grana auri sunt admixta, quales sunt, 1. In Japonia. 2. In insulis Lequeo non

procul à Japonia. 3. Rivus, Arroë dictus in Africa, qui ſcaturit in Monomotapa è radicibus montium Lunæ, in quibus auriferæ fodinæ, & fluit in Magnicen Soffalæ fluvium. 4. In Guinea, ubi Nigritæ grana hæc ſeparant ab arena & Europæis nautis (qui ob ſolius auri mercaturam iſtuc navigant) vendunt ſeu commutant cum Europæis mercibus. Interdum afferunt cum ipſis arenulis. Vocant *grângold*: eſtque optimum neque indiget depuratione. 5. In rivis circa urbem Mexico etiam grana auri colliguntur, præſertim poſt pluvias, ſeu imbres, quod de omnibus hiſce rivis intelligendum eſt. Namque extra imbrium tempus vix vel parum admodum reperitur. 6. In Peru. 7. In Sumatra. 8. In Cuba. 9. In Hiſpaniola & quibuſdam adjacentibus inſulis. 10. In Guiana Americæ provincia. 11. In Caribanæ rivis magna grana reperiuntur poſt imbres; incolæ prætendunt reticula hinc inde fluenti aquæ, & dein ab arena facili negotio ſeparant. 12. Plurimi rivi & fontes ſunt in regionibus circa Alpes Germaniæ inprimis in provincia Tirol, ex quorum aqua aurum & argentum elicitur, etſi nulla grana in eis ſint conſpicua: quia particulas vehunt admodum exiguas, ſive atomos. Rhenus quoque auriferum lutum vehit in plurimis locis, ut etiam Albis. Olim Tagus Hiſpaniæ fluvius admodum celebris erat propter granula auri in eo reperta, ſed hodie nihil amplius largitur, neque memini de ullo Europæo rivo tales divitias prædicari. In Haſſia quoque hoc ſeculo dicitur repertus fluvius parvus, in cujus arena fuerint auri grana. Sed fide dignum autorem de eo nondum legi.

Argentiferi quidem fluvii ſeu rivi non ſunt annotati à Scriptoribus; non tamen dubito, quin æque multi vel plures etiam rivi ſint, qui granula argenti deferant, ſed quia non ita facile diſcernuntur

nuntur ab arena, neque inde magnum lucrum & vix operæ pretium exspectari potest, ideo à nemine hactenus observatum fuit. Eadem causa fecit, ut neque eorum rivorum, qui ferrea, cuprea, stannea granula deferunt, facta sit hactenus mentio, exceptis pauciſſimis, quorum tamen magnus sine dubio est numerus, quorum mirabiles effectus cum vident homines, stupent, & Philosophi vulgares ad occultam qualitatem confugiunt. Illum modo spectemus fluvium in Germania superiori, qui ferrum mutat in æs, ut vulgo putant, ita ut si ferream soleam suspendas in eo, cupream sis extracturus. Nimirum non ferrum mutatur in cuprum, ut prædicant vulgo, sed cupreæ & vitrioli particulæ seu granula, quæ in isto fluvio sunt, corrodunt ferrum adjuvante motu aquæ, & particulis ferri semotis cupreæ particulæ in eorum locum succedunt. Hoc autem Physici moderni, qui chymiæ periti sunt, per aliud experimentum didicerunt.

Multo minus fossilium, variarum scilicet Terræ specierum atque salium particulis impregnati rivi observati sunt. Explicabimus autem sequenti capite fontes minerales & metallicos.

Ex hac variarum particularum admistione oritur magna diversitas aquarum in fluviis atque puteis. Quorundam aqua si ad coquendos cibos adhibeatur subnigros eos reddit (ferro impregnatam esse indicio est), neque pisa ita facile ad mollitiem perducuntur, ac si in alia aqua decoquantur, quæ pinguis aliquantulum sit. Ex diversis aquis non potest eadem cerevisia vel similis confici. Inde est, quod quorundam fluviorum & puteorum aquam Germani vocant, Ein hart wasser / nempe quæ ferreis particulis, nullis vero oleosis & pinguibus impregnata est. Albis autem ex pinguium numero est, ut ita loquar. Causa hujus va-

rietatis petenda est ex varietate terrarum, per quas fluvius fertur, quæ vel saxeæ sunt, vel argillaceæ, vel metallicæ.

Atque experientia testatur, quod fluvii quorum aqua mollis seu pinguis est, fluant per argillaceas terras. Sic omnia loca, quæ adjacent Albi, sunt admodum fœcunda.

Propositio XIX.

Plurimorum fluviorum aquæ discrepant coloribus, gravitate, aliisque qualitatibus.

Etenim quædam aquæ sunt nigræ, quædam subnigræ, quædam ad rubrum vergunt, quædam ad albedinem.

Et diversitas hæc omnium maxime animadvertitur, cum duo fluvii coëunt. Possumus enim ad plures passus, ubi jam in eadem alvei parte existunt, aquas illas adhuc discernere. Ex quo etiam patet, quod gravitate differant, dum una magis fundum alvei petit, quam altera. Quanquam hoc manifestum magis fit per examen libræ.

Gangis aqua leviſſima & saluberrima censetur: eamque Imperator Guzaratensis, sive Magnus Mogol, quocunque loco agat, in phialis sibi adferri curat, & hanc solam potat. Alii Nili aquam saluberrimam & fœcundissimam esse volunt. Graves aquæ pleræque ferro vel Mercurio imprægnatæ sunt.

In magnis fluviis respiciendum est ad rivos, è quibus componuntur: nam Rhenus plurimos accipit minerales rivos, ita quoque Danubius auriferos, ferriferos, vitriolatos, &c. Hinc eorum qualitas, etsi plurimi fontes parum habeant de illis.

Propositio XX.

Quidam fluvii singulis annis statо tempore adeo augen-

augentur ut extra alveos se proferant & vicinas terras inundent.

Celeberrimus inter hosce est Nilus, qui adeo crescit, ut totam Ægypti terram exceptis collibus tegat. Incipit inundatio circa decimum septimum Junii, & crescit per quadraginta dies, totidemque diebus recedit, ita ut hoc tempore omnes urbes, quæ in collibus pleræque extructæ sunt, videantur insulæ. Admodum antiquitas hanc Nili exundationem prædicavit, propterea quod in cognita eis terræ portione ante detectas Orientis & Occidentis regiones nullus alius fluvius reperiebatur, qui id faceret, excepto Nigro, quem ideo subterraneo ductu à Nilo oriri argumentati sunt. Sed quoniam Seneca omnium pulcherrime descripsit Nili exundationem, facere non potui, quin illius verba hic subjicerem: Nilus ante exortum Caniculæ augetur mediis æstibus, ultra æquinoctium. Hunc nobilissimum amnem natura extulit ante humani generis oculos, & ita disposuit, ut eo tempore inundaret Ægyptum, quo maxime usta fervoribus terra undam altius traheret, tantum haustura, quantum siccitati annuæ sufficere possit. Nam in ea parte, quæ in Æthiopiam vergit, aut nulli imbres sunt, aut rari, & qui insuetam aquis cælestibus terram non adjuvent. Unam, ut scis, Ægyptus in hoc spem suam habet. Proinde aut sterilis annus aut fertilis est, prout ille magnus influxit, aut parcior. Nemo aratorum aspicit cælum. Quare non cum poëta meo jocor, & illi Ovidium suum impingo? qui ait:

Nec pluvio supplicat herba Jovi.

Unde crescere incipiat si comprehendi posset, causæ quoque incrementi invenirentur. Nunc vero magnas solitudines pervagatus, & in paludes diffusus, gentibus sparsus, circa Philas primum ex vago & errante colligitur. Philæ insula est

aſpera & undique prærupta: duobus in unum cocituris annibus cingitur, qui Nilo mutantur, & ejus nomen ferunt. Urbem totam complectitur. Hanc Nilus magnus magis quam violentus egreſſus, Æthiopiam arenaſque, per quas iter ad commercia Indici maris eſt, prælabitur. Excipiunt eum Cataractæ, nobilis inſigni ſpectaculo locus. Ibi per arduas exciſaſque pluribus locis rupes Nilus inſurgit, & vires ſuas concitat. Frangitur enim occurrentibus ſaxis, & per anguſta eluctatus: ubicunque vincit, aut vincitur, fluctuat: & illic excitatis primum aquis, quas ſine tumultu leni alveo duxerat, violentus, & torrens, per malignos tranſitus proſilit, diſſimilis ſibi. Quippe ad id lutoſus & turbidus fluit. At ubi ſcopulos verberavit, ſpumat: & illi non ex natura ſua, ſed ex injuria loci, color eſt. Tandemque eluctatus obſtantia, in vaſtam altitudinem ſubito deſtitutus cadit, cum ingenti circumjacentium regionum ſtrepitu. Quem perferre gens ibi à Perſis collocata non potuit, obtuſis aſſiduo fragore auribus, & ob hoc ſedibus ad quietiora tranſlatis. Inter miracula fluminis incredibilem incolarum audaciam accepi. Bini parvula navigia conſcendunt: quorum alter navem regit, alter exhaurit. Deinde multum inter rapidam inſaniam Nili, & reciprocos fluctus volutati, tandem tenuiſſimos canales tenent, per quos anguſta rapium effugiunt: & cum toto flumine effuſi, navigium ruens manu temperant, magnoque ſpectantium metu in caput nixi, cum jam adploraveris, merſoſque atque obrutos tanta mole credideris, longe ab eo, in quem ceciderant loco navigant, tormenti modo miſſi. Nec mergit cadens unda, ſed planis aquis tradit. Primum incrementum Nili circa inſulam, quam modo retuli, Philas noſcitur. Exiguo ab hac ſpatio petrâ dividitur; ἄβατον Græci vocant: nec illam

ulli,

ulli, nisi antistites calcant: illa primum saxa actum fluminis sentiunt. Post magnum deinde spatium duo eminent scopuli, Nili venas vocant incolæ: ex quibus magna vis funditur, non tamen quanta operire posset Ægyptum. In hac ora stipem sacerdotes, & aurea dona præfecti, cum solemne venit sacrum, jaciunt. Hinc jam manifestus novarum virium Nilus, alto ac profundo alveo fertur, ne in latitudinem excedat objectu montium pressus. Circa Memphim demum liber, & per campestria vagus, in plura scinditur flumina, manuque canalibus factis, ut sit modus in derivantium potestate, per totam discurrit Ægyptum. Initio diducitur, deinde continuatis aquis in faciem lati ac turbidi maris stagnat: cursum illi violentiamque eripit latitudo regionum, in quas extenditur, dextra lævaque totam amplexus Ægyptum. Quantum crevit Nilus, tantum spei in annum est. Nec computatio fallit agricolam: adeo ad mensuram fluminis respondet, quam fertilem facit Nilus. Is arenoso & sitienti solo & aquam inducit & terram. Nam cum turbulentus fluat, omnem in siccis atque hiantibus locis fæcem relinquit: & quicquid pingue secum tulit, arentibus locis allinit: juvatque agros duabus ex causis, & quod inundat, & quod oblimat. Ita quicquid non adiit, sterile ac squalidum jacet. Si crevit super debitum, nocuit. Mira æque natura fluminis, quod cum certi amnes abluant terras & eviscerent, Nilus tanto ceteris major, adeo nihil exedit, nec abradit, ut contra adjiciat vires, minimumque in eo sit quod solum temperet. Illato enim limo arenas saturat ac jungit. Debetque illi Ægyptus non tantum fertilitatem terrarum sed ipsas. Illa facies pulcherrima est, cum jam se in agros Nilus ingessit. Latent campi, opertæque sunt valles: oppida insularum modo extant. Nilum in Mediterra-

neis, nisi per navigia commercium est. Majorque est lætitia gentibus, quo minus terrarum suarum vident. Sic quoque cum se ripis continet Nilus, per septena ostia in mare emittitur: quodcunque elegeris ex his, mare est. Multos nihilominus ignobiles ramos in aliud atque aliud littus porrigit. Ceterum beluas, marinis vel magnitudine vel noxa pares, educat. Et ex eo quantus sit, æstimari potest, quod ingentia animalia & pabulo sufficienti, & ad vagandum loco, continet. Babillus virorum optimus, in omni litterarum genere rariſſimus, auctor est, cum ipse præfectus obtineret Ægyptum, Heracleotico ostio Nili, quod est maximum, spectaculo sibi fuisse delphinorum à mari occurrentium, & crocodilorum à flumine adversum agmen agentium, velut pro partibus prælium. Crocodilos ab animalibus placidis morsuque innoxiis victos. His superior pars corporis dura & impenetrabilis est, etiam majorum animalium dentibus: at inferior mollis ac tenera: hanc delphini spinis, quas dorso eminentes gerunt, submersi vulnerabant, & in adversum enixi dividebant. Reciſis hoc modo pluribus, ceteri velut acie versa refugerunt. Fugax animal audaci, audaciſſimum timido. Nec illos Tentyritæ generis aut sanguinis proprietate superant, sed contemptu & temeritate. ultro enim insequuntur, fugientesque injecto trahunt laqueo: plerique pereunt, quibus minus præsens animus ad persequendum fuit. Nilum aliquando marinam aquam detuliſse, Theophrastus est auctor. Biennio continuo, regnante Cleopatra, non ascendiſse, decimo regni anno & undecimo constat. Significatam aiunt duobus rerum potientibus defectionem. Antonii enim Cleopatræque defecit imperium per novem annos non ascendiſse Nilum superioribus seculis, Callimachus est auctor. Sed

nunc

nunc ad inſpiciendas cauſas, propter quas æſtate Nilus creſcat, accedam, & ab antiquiſſimis incipiam. Anaxagoras ait, ex Æthiopiæ jugis ſolutas nives ad Nilum uſque decurrere. in eadem opinione omnis vetuſtas fuit. Hoc Æſchylus, Sophocles, Euripides tradunt. Sed falſum eſſe, argumentis plurimis patet. Primo Æthiopiam ferventiſſimam eſſe, indicat hominum aduſtus color; & Troglodytæ, quibus ſubterraneæ domus ſunt. Saxa velut igni ferveſcunt, non tantum medio, ſed inclinato quoque die: ardens pulvis, nec humani veſtigii patiens: argentum replumbatur: ſignorum coagmenta ſolvuntur: nullum materiæ ſuperadornatæ manet operimentum. Auſter quoque, qui ex illo tractu venit, ventorum calidiſſimus eſt. Nullum ex his animalibus quæ latent bruma, unquam reconditur. Etiam per hiemem in ſummo & aperto ſerpens eſt. Alexandriæ quoque, quæ longe ab hujuſmodi immodicis caloribus eſt poſita, nives non cadunt: ſuperiora etiam pluvia carent. Quemadmodum ergo regio tantis ſubjecta fervoribus duraturas per totam æſtatem nives recipit? Quas ſane aliqui montes illic quoque excipiant: nunquam tamen magis quam Thraciæ juga aut Caucaſus. Atqui horum montium flumina vere & prima æſtate intumeſcunt, deinde hibernis minora ſunt. Quippe vernis temporibus imbres nivem diluunt: reliquias ejus primus calor diſſipat. Nec Rhenus, nec Rhodanus, nec Iſter, nec Cayſtrus ſubjacent malo: æſtate proveniunt. Altiſſimæ ſunt & in illis Septentrionalibus jugis nives. Phaſis quoque per id tempus & Boryſthenes creſceret, ſi nives flumina poſſent contra æſtatem magna producere. Præterea ſi hæc cauſa attolleret Nilum, æſtate prima pleniſſimus flueret. Tunc enim maximæ & integræ adhuc nives, ex molliſſimoque tabes eſt. Nilus autem per

menſes quatuor liquitur, & illi æqualis acceſſio eſt. Si Thaleti credis; Eteſiæ diſcedenti Nilo reſiſtunt, & curſus ejus acto contra oſtia mari ſuſtinent: ita reverberatus in ſe recurrit: nec creſcit, ſed exitu prohibitus reſiſtit, & quacunque mox potuit, inconceſſus erumpit. Euthymenes Maſſilienſis teſtimonium dicit: Navigavi, inquit, Atlanticum mare. Inde Nilus fluit major, quamdiu Eteſiæ tempus obſervant: tunc enim ejicitur mare inſtantibus ventis. Cum reſederint, & pelagus conquieſcit: minorque diſcedenti inde vis Nilo eſt. Ceterum dulcis maris ſapor eſt, & ſimiles Niloticis beluæ. Quare ergo, ſi Nilum Eteſiæ provocant, & ante illos incipit incrementum ejus, & poſt eos durat? Præterea non fit major, quo illi flavere vehementius? Nec remittitur incitaturque, prout illis impetus fuit: quod fieret, ſi illorum viribus creſceret. Quid, quod Eteſiæ litus Ægyptium verberant, & contra illos Nilus deſcendit, inde venturus, unde illi, ſi origo ab illis eſſet? Præterea ex mari purus & cæruleus effluéret, non ut nunc turbidus venit. Adde, quod teſtimonium ejus teſtium turbâ coarguitur. Tunc erat mendacio locus, cum ignota eſſent externa. Licebat illis fabulas mittere. Nunc vero tota exteri maris ora mercatorum navibus ſtringitur: quorum nemo narrat nunc cæruleum Nilum, aut mare ſaporis alterius. quod & natura credi vetat: quia dulciſſimum quodque & leviſſimum ſol trahit. Præterea quare hieme non creſcit? & tunc poteſt ventis concitari mare, aliquanto quidem majoribus. Nam Eteſiæ temperati ſunt. Quod ſi è mari ferretur Atlantico, ſemel oppleret Ægyptum. At nunc per gradus creſcit. OEnopides Chius ait, hieme calorem ſub terris contineri: ideo & ſpecus calidos eſſe, & tepidiorem puteis aquam. itaque venas interno calore ſiccari. Sed

in

in aliis terris augentur imbribus flumina. Nilum quia nullo imbre adjuvetur, tenuari, deinde crescere per æstatem: quo tempore frigent interiora terrarum, & redit rigor fontibus. quod si verum esset, æstate flumina crescerent, omnesque putei æstate abundarent. Deinde non calorem hieme sub terris esse majorem. Aqua & specus & putei tepent: quia aëra rigentem extrinsecus non recipiunt. Ita non calorem habent, sed frigus excludunt. Ex eadem causa æstate refrigescunt: quia illo remotus, seductusque aër calefactus non pervenit. Diogenes Apolloniates ait: Sol humorem ad se rapit: hunc exsiccata tellus, tum ex mari ducit, tum ex ceteris aquis. Fieri autem non potest, ut una sicca sit tellus, alia humeat. Sunt enim perforata omnia, & invicem pervia. Sicca ab humidis sumunt aliquando. Nisi aliquid terra acciperet, exaruisset. Ergo undas sol trahit: sed ex his quæ premunt, maxime hæc meridiana sunt. Terra cum exaruit, plus ad se humoris adducit, ut in lucernis oleum illo fluit, ubi exuritur: sic aqua illo incumbit, quo vis caloris & terræ æstuantis arcessit. Unde ergo trahitur? ex illis scilicet partibus semper hibernis, Septentrionalibus, unde exundat. Ob hoc Pontus in inferum mare assidue fluit rapidus, non ut cetera maria, alternatis ultro citro æstibus in unam partem semper pronus & torrens. Quod nisi faceret, hisce itineribus, quod cuique deest redderetur, quod cuique supereſt emitteretur, jam aut siccata essent omnia, aut inundata. Interrogare Diogenem libet, quare, cum Pontus & amnes cuncti invicem commeent, non omnibus locis æstate majora sunt flumina? Ægyptum sol magis percoquit. Itaque Nilus magis crescit. Sed in ceteris quoque terris aliqua fluminibus fiat adjectio. Deinde quare ulla pars terræ sine humore est, cum omnis ad se ex aliis regionibus trahit: eoque magis,

magis, quo calidior eſt? Deinde quare Nilus dulcis eſt, ſi illi è mari unda eſt? Nec enim ulli flumini dulcior guſtus.

Ex hiſce Senecæ verbis cognoſcimus, quænam antiquorum, inprimis Græcorum Phyſicorum fuerint ſententiæ de exundationis Nili cauſa. Ex quibus tamen nulla vera eſt, quoniam eis temporibus nemo ad Nili fontes & vicinas gentes ex Europa pervenerat, quoniam ab Ægypto remotiſſimi ſunt. Sed hodie ſatis ea explorata ſunt, & vera cauſa inventa eſt, quandoquidem tam Luſitani, quam Belgæ & Angli cum gentibus, quæ vicinæ ſunt fontibus Nili, commercia exercent in regnis Congo, Angola, Monomotapa, Soffala, Moſambique. Ex hiſce cognitum eſt, fontes Nili eſſe ingentem lacum Zaire (ſive in lacu Zaire) ſitum in procurrente Africa medio loco inter Orientale & Occidentale littus ſub gradu x ab Æquatore verſus Auſtrum, ut priori capite dictum eſt. Huic lacui vicina ſunt multa juga montium, quos Lunæ montes & unum jugum Seth vocant, ita ut Lacus tanquam in valle inter montes jaceat. Quoniam autem loca hæc ab Æquatore verſus Auſtrum jacent, ideo hiemem illis eſſe, cum nobis æſtas eſt, motus ſolaris ratio poſtulat. Sed propter parvam ab Æquatore diſtantiam frigus nullum ſentiunt, verum pluvias (nivis loco) quotidianas duabus horis ante & poſt meridiem in regno Congi: nubes Solis conſpectum nunquam fere permittunt: eiſdem nubibus montium juga quaſi tecta conſpiciuntur, atque in hiſce montanis locis pluviæ & imbres fere continui, qui tanquam torrentes deorſum ruunt, & omnes in Zaire lacum confluunt, ex hoc in alveum fluvii Nili, Zaire, Cuama & alios qui ex eodem lacu oriuntur, ſed ideo non tanta copia exundant, (Zaire tamen ſingulis annis inundat) ſicut Nilus, quia al-

veus

veus profundior & poſt brevem tractum in mare ſe exonerant. Omnes tamen eo tempore creſcunt & immenſam aquarum vim in mare exſpuunt. Hinc itaque manifeſta eſt cauſa exundationis Nili; nempe copiæ aquarum; proxima cauſa ſunt pluviæ continuæ: harum autem cauſa adhuc latet: ſed veriſimile eſt eandem eſſe, quæ nobis hyeme nives generat & pluvias, quæ non tantum in Nilo, ſed in noſtris quoque fluviis exundationes efficiunt, ubi nimiæ cadunt, quod cuivis ex hiſtoriis notum eſt.

Conſentit cum hac cauſa tempus, quo Nili exundatio incipit, & quo deſinit. Etenim hyems in regno Congi & montanis illis locis, ſive pluviæ incipiunt cum noſtro vere, medio circiter Martio vel Aprili, (quod tempus illis tanquam Autumnus eſt, nempe à Martio XXI & ad Junii XXI) ſed minus tunc vehementes ac in Maio, Junio & Julio. In Auguſto quoque & Septembri lenes, & medio Septembri deſinunt. Exundatio Nili incipit, ut dictum, decimo ſeptimo circiter Junii, hoc nempe ſeculo. (Nam Herodotus de ſuo ſeculo teſtatur, centum diebus Nilum tunc exundaſſe, & totidem diebus decreviſſe.) Aliquot itaque hebdomadibus prius incipere incrementum Nili neceſſe eſt, nempe primo circiter Junii vel in Maio: & antequam increſcere poſſit, debuit jam aliquo tempore pluiſſe in montibus lacui vicinis, hoc eſt à Martio ad Junium vel Maium. Ideo autem tardius hodie exundatio incipit, quam olim (nempe tempore Herodoti cum Aprili videtur cœpiſſe) quia ipſe Nilus per advectam limoſam & terreſtrem materiam altiores fecit terras, quas inundabat, & ideo alveus factus eſt profundior & capacior (ad quod ipſa fluxus celeritas etiam aliquid fecit), ita ut multo plus aquæ continere poſſit quam olim, & ideo tardius extra alveum effundatur,

tur. Neque dubitandum eſt, quin poſt multa tandem ſecula nulla ſit futura Nili exundatio; perpetuata enim alluvione ita accreſcent vicinæ littoris ſeu ripæ regiones vel tractus, ut margines riparum æquent & tandem altiores fiant fluminis altitudine in aqua copia maxima.

Sed nimis multa de Nilo præter opinionem noſtram diximus.

Secundus fluvius ex iis, qui ſtato anni tempore exundant in terras vicinas, eſt Niger, fluvius Africæ non minori tractu, quam Nilus, ſed minus celebris. Eodem tempore exundat, quo Nilus. Leo Africanus decimo quinto Junii die incipere inundationem ait, & per quadraginta dies accreſcere, totidemque diebus decreſcere. Et incrementum ſumente Nigro, cymba per totam Nigritarum regionem vehere licet, non tamen ſine magno id fit periculo.

Tertius exundantium eſt Zaire, Congi fluvius, ut dictum. Huic adde minores fluvios Congi.

Quartus exundantium fluviorum eſt, fluvius argenteus Braſiliæ, qui eodem quoque cum Nilo tempore exundat in adjacentes agros, ut Maffeus annotavit.

Quintus, Ganges.

Sextus, Indus fluvius. Hi duo pluviis menſibus illarum regionum, nempe Junio, Julio, Auguſto, extra alveos ſuos in terras ſe effundunt, ubi tunc incolæ factis ſtagnis aquam colligunt, ut reliquis anni menſibus, cum nullæ fere pluviæ, inde aquam petant. Magnam agris fœcunditatem hæc inundatio affert.

Septimus plurimos complectitur, nempe quatuor vel quinque, qui ex lacu Chiamay profluunt mediocri alveo & in ſinum Bengalenſem ſe exonerant, tranſeuntes per regna Pegu, Siam & alia. Qui regiam Siamenſem præterfluit, dicitur Menan.

nan. Exundatio fit menſibus Septembri, Octobri, Novembri, quo tempore agri tecti ſunt aquis, & in urbibus plateæ, ita ut cymbis innumeris ab una domo ad aliam tunc navigetur. Ingentem terræ fertilitatem creat.

Octavus, Macou fluvius Camboiæ, æſtivis menſibus inundat. Mappæ illum male exprimunt.

Nonus, Fluvius Parana, ſive Paranaguaſu, eodem modo ut Nilus & argenteus fluvius. Quidam eundem eſſe volunt cum argenteo.

Decimo; In Coromandelia Indiæ parte fluvii exundant menſibus pluvius propter copiam aquæ à jugo Gatis defluentem.

Undecimus, Euphrates, ſtatis anni diebus Meſopotamiam inundat.

Duodecimus, Fluvius Numidiæ, Sus dictus, inundat hyeme.

Alios fluvios, præter hoſce, anniverſario tempore exundare non memini me legiſſe: etſi quidam pleriſque annis id faciant, nempe Obius fluvius, Flavus fluvius Chinæ, &c.

Qui ſine ordine vel ſtato tempore exundent fluvii, plurimi ſunt, imo vix ullus fluvius inſignis magnitudinis eſt, qui non aliquando in terras prorumpat ex alveo ſuo, ut exemplo Albis, Rheni, Viſurgis, manifeſtum eſt. Et niſi alvei capacitas vel riparum altitudo obſtaret, omnes magni fluvii anniverſario tempore inundarent, quia in vere plerique augentur valde. Et fieri poteſt, ut fluvius, qui antea non ſolebat exundare; incipiat id anniverſario tempore facere, nimirum, ſi pars aliqua alvei propter pulvinos, vel alio modo fiat altior, littora vero non fiant altiora. Sed tunc homines ſolent aggeres excitare.

Cauſa exundationum harum unica eſt aquæ copia, quæ in quibuſdam exemplis allatis à nivium reſolutione fortaſſis oritur, ſed in pleriſque ab imbrium

brium & pluviarum frequentia. Id tamen mirum, cur Indus & Ganges aliis menſibus inundent, quam vicini fluvii ex lacu Chiamay. Cæterum diverſitatis, quæ in tempore hic obſervatur, cauſa petenda eſt partim ex anniverſariis pluviis in vicinis locis, partim ex montibus & pluviis circa loca fontium, ut de Nilo diximus. Nos ad vitandam prolixitatem ſingula exempla excutere ſuperſedemus. Fluvius Bibara in Francia prope Lutetiam aliquando ſine ullis pluviis, aut certe non inuſitatis, ſic intumeſcit, ut adjacenti ſuburbio S. Marcelli inferat magnam vaſtitatem.

Cur autem omnes fere exundationes fœcundos faciant agros, cauſa eſt, quoniam aqua illa, quæ exundat, eſt vel pluvialis vel nivoſa, quæ aquæ tum propter levitatem ſpirituoſam, tum propter ſulphuream ſubſtantiam, quam in aëre admixtam habent, præ aliis mineralibus valent ad fœcunditatem, & ſalubres ſunt. Quod autem in aqua pluvia tales ſpiritus & ſulphur ſit, probatur ex vermibus qui in ea generantur. 2. Ex facili putredine. 3. Ex ipſa deſtillatione Chymica. Quædam tamen flumina inundatione ſua non reddunt fœcundos agros, ſed potius ſteriles, ut Ligeris in Gallia; cum Sequana fœcundos faciat, ob pinguem aquam.

PROPOSITIO XXI.

Quomodo fontes prorumpunt, explicare.

Propoſitione quarta explicavimus, unde oriatur aqua, quæ ex fontibus profluit: hic autem quærimus, à qua vi aqua illa in terra collecta protrudatur, cum hoc ſine violenta terræ remotione non videatur poſſe fieri. Cauſæ autem variæ ſunt, quæ in loco aliquo fonti viam faciunt. 1. Si in loco ſit cavitas quædam, aqua ipſa ſine alterius cauſæ adjumento exſudat vel ſtillat in eam, quando

do rependo ad illam pervenit, & deinde progressu temporis majores sibi vias facit, donec impleta illa cavitate effluat & flumen efficiat. Idem etiam fit sine illa cavitate, & si fons in declivitate montis sit vel etiam fastigio. Hanc etiam ob causam frequentes reperiuntur scaturigines in sylvis & locis umbrosis. Etenim aqua pluvia terram humectat, & quia calore solis liberoque aëre non statim extrahitur, allicit paulatim ad se latentem fontis futuri aquam. 2. Fontibus via paratur & terra removetur à spiritibus, qui aquis in terra adhuc existentibus admixti sunt, item aquæ rarefactio in terra, propter quam ampliorem locum poscit. Etenim aquæ dum adhuc intra terram abduntur, plures spiritus gerunt. Ignes quoque subterranei non parum ad hoc faciunt. 3. Ab imbribus sæpe fontes proferuntur in lucem, nimirum imbres poros terræ ampliores reddunt, cum aqua fontis latentis se conjungunt, atque ita hæc illam sequitur propter mutuam conjunctionem & cohærentiam. 4. A terræ motu interdum fontes aperiuntur. Ita Ladon flumen, qui inter Helim & Megalenpolim olim medius erat, terrarum motus effudit. 5. Hominum industria interdum proferuntur, qui terras effodiunt. 6. Multi fontes ab animalibus detecti sunt, qui rostris suis terram solent eruere. Sic primum salsum fontem ex illis, qui Lunæburgenses salinas efficiunt, porcus detexit. Etenim cum eruisset terram, factâque foveâ aqua prosiliisset, quæ foveam implebat, porcus juxta consuetudinem suam in ea decubuit. Dein cum surrexisset atque calore solis exsiccatum esset dorsum, conspexerunt quidam candidum in eo colorem, quem cum accuratius contemplarentur, sal esse deprehenderunt candidum. Inde ad fontem decursum est, atque dein plures quæsiti & inventi. Unde urbs omnes fere suas divitias

omnem-

omnemque ſplendorem obtinet. Porcus quadripartitus & infumatus in hunc uſque diem aſſervatur in curia Lunæburgenſi, ubi particulæ dependent à trabe, ita tenues factæ diuturnitate temporis, ut nihil præter corium eſſe videantur.

Propositio XXII.

Dato loco in terra, inquirere, an poſſit in illo fons ſeu puteus fieri.

Signa hujuſce inquiſitionis Vitruvius docte explicat libr. VIII Architecturæ, cap. I. ex quo Plinius & Palladius deſumſere. Beſſonus quædam addidit in libro edito, anno 1569. Nos ipſa Vitruvii verba apponemus: Si fontes (inquit) non profluent, quærenda ſub terra ſunt capita, & colligenda: quæ ſic erunt experiunda, uti procumbatur in dentes, antequam ſol exortus fuerit, in locis quibus erit quærendum, & in terra mento collocato & fulcto, proſpiciantur eæ regiones. Sic enim non errabit excelſius quam oporteat viſus, cum erit immotum mentum: ſed ad libratam altitudinem in regionibus certa finitione deſignabit. Tunc in quibus locis videbuntur humores ſe concriſpantes, & in aëra ſurgentes, ibi fodiatur: non enim in ſicco loco hoc ſignum poteſt fieri. Item animadvertendum eſt quærentibus aquam, quo genere ſint loca. Certa enim ſunt, in quibus naſcitur: In creta, tenuis & exilis & non alta eſt copia, ea erit non optimo ſapore. Item ſabulone ſoluto, tenuis: ſed ſi inferioribus locis invenietur, ea erit limoſa & inſuavis. In terra autem nigra ſudores & ſtillæ exiles inveniuntur, quæ ex hybernis tempeſtatibus collectæ in ſpiſſis & ſolidis locis ſubſidunt, eæ habent optimum ſaporem. Glarea vero mediocres & non certæ venæ reperiuntur, eæ quoque egregia ſunt ſuavitate. Item ſabulone maſculo, arenaque & carbunculo, certiores & ſtabiliores

biliores sunt copiæ, eæque sunt bono sapore. Rubro saxo & copiosæ, & bonæ, si non per intervenia dilabantur & liquescant Sub radicibus autem montium, & in saxis silicibus, uberiores & affluentiores, eæque frigidiores sunt & salubriores. Campestribus autem fontibus salsæ, graves, tepidæ, non suaves: nisi quæ ex montibus sub terra submanantes erumpunt in medios campos, & ubi sunt arborum umbris contectæ, præstant montanorum fontium suavitatem. Signa autem quibus terrarum generibus suberunt aquæ, præter quod supra scriptum est, hæc erunt: si invenientur nascentia tenuis juncus., salix erratica, alnus, vitex, arundo, hedera, aliaque quæ ejusmodi sunt, quæ non possunt nasci, nec ali per se, sine humore. Solent autem eadem in lacunis nata esse, quæ sidentes præter reliquum agrum excipiunt aquam ex imbribus, & agris per hyemem, diutiusque propter capacitatem conservant humorem, quibus non est credendum. Sed quibus regionibus & terris, non lacunis, ea signa nascuntur, non sata, sed naturaliter per se creata, ibi est quærenda. In quibus locis eæ non significabuntur inventiones, sic erunt experiundæ. Fodiatur quoquoversus locus latus pedes tres, altus ne minus pedes quinque, in eoque collocetur circiter solis occasum scaphium æreum, aut plumbeum, aut pelvis, ex his quod erit paratum: idque intrinsecus oleo ungatur, ponaturque inversum & summa fossura operiatur arundinibus, aut fronde; supra terra obruatur: tum postero die aperiatur, & si in vase stillæ sudoresque erunt, is locus habebit aquam. Item si vas ex creta factum non coctum, in ea fossione eadem ratione opertum, positum fuerit, si is locus aquam habuerit, cum apertum fuerit, vas humidum erit, & etiam dissolvetur ab humore. Velluſque lanæ si collocatum erit in ea fossura, in sequenti autem

die

die de eo aqua expressa erit, significabit eum locum habere copiam. Non minus si lucerna concinnata, oleique plena & accensa, in eo loco operta fuerit collocata, & postero die non erit exsucta, sed habuerit reliquias olei & ellychnii, ipsaque humida invenietur, indicabit eum locum habere aquam: ideo quod omnis tepor ad se ducit humores. Item in eo loco ignis si factus fuerit, & percalefacta terra, & adusta, vaporem nebulosum ex se suscitaverit, is locus habebit aquam. Cum hæc ita erunt pertentata, & quæ supra scripta sunt signa inventa, tum deprimendus est puteus in eo loco: & si caput erit aquæ inventum, plures sunt circa fodiendi, & per specus in unum locum omnes conducendi. Hæc autem maxime in montibus & regionibus septentrionalibus sunt quærenda, eo quod in his & suaviora, & salubriora, & copiosiora inveniuntur: aversi enim sunt solis cursui, & in his locis primum crebræ sunt arbores & sylvosæ, ipsique montes suas habent umbras obstantes, ut radii solis non directi perveniant ad terram, nec possint humores exsugere. Intervalla quoque montium maxime recipiunt imbres, & propter sylvarum crebritatem, nives ibi ab umbris arborum & montium diutius conservantur: deinde liquatæ per terræ venas percolantur, & ita perveniunt ad infimas montium radices, ex quibus profluentes fontium erumpunt fluctus. Campestribus autem locis è contrario non possunt haberi copiæ, quæ & si sint, non possunt habere salubritatem, quod solis vehemens impetus, propter nullam obstantiam umbrarum eripit exhauriendo fervens ex planitie camporum humorem: & si quæ ibi sunt aquæ apparentes, ex his quod est levissimum tenuissimumque & subtili salubritate, aër avocans dissipat in impetum cœli: quæque gravissimæ duræque & insuaves

sunt

sunt partes, eæ in fontibus campestribus relinquuntur.

Sed hodie neglectis signis per effossionem terræ ad ingentem sæpe profunditatem res tentatur, & plerunque inveniuntur fibræ & capita fontium seu puteorum, vel ipsi putei & fluvii.

Alii superstitiose per ramum coryli certo planetarum aspectu abscissum id cognoscere volunt.

Propositio XXIII.

Dato loco, efficere in eo fontem seu puteum, si fieri possit.

Afferemus iterum verba Vitruvii, quippe Viri in hisce operibus versati, cum nos nunquam huic operi manum admoverimus. Capite VII ita loquitur: In puteorum autem fossionibus non est contemnenda ratio, sed acuminibus solertiaque magna naturales rerum rationes considerandæ, quod habet multa variaque terra in se genera. Est enim, uti reliquæ res, ex quatuor principiis composita; & primum est ipsa terrena, habetque ex humore aquæ fontes. Item calores, unde etiam sulphur, alumen, bitumen nascitur, aërisque spiritus immanes, qui cum graves, per intervenia fistulosa terræ, perveniunt ad fossionem puteorum, & ibi homines offendunt fodientes, naturali vapore obturant in eorum naribus spiritus animales: ita qui non celerius inde effugiunt, ibi interimuntur. Hoc autem quibus rationibus caveatur, sic erit faciendum. Lucerna accensa demittatur, quæ si permanserit ardens, sine periculo descendetur. Sin autem eripietur lumen vi vaporis, tunc secundum puteum dextra ac siniſtra defodientur æstuaria, ita (quemadmodum per nares) spiritus ex æstuariis dissipabuntur. Cum hæc sic explicata fuerint, & ad aquam erit perventum, tunc puteus ita sepiatur structura, ne obturentur venæ. Sin au-

tem loca dura erunt, aut in imum venæ penitus non fuerint, tunc ſigninis operibus ex tectis, aut à ſuperioribus locis excipiendæ ſunt copiæ. In ſigninis autem operibus hæc ſunt facienda, uti arena primum puriſſima aſperrimaque paretur, cæmentum de ſilice frangatur ne gravius quam librarium, calx quam vehementiſſima mortario miſceatur, ita ut quinque partes arenæ ad duas calcis reſpondeant: mortario cæmentum addatur, ex eo parietes in foſſa ad libramentum altitudinis futuræ depreſſa, calcentur vectibus ligneis ferratis. Parietibus calcatis, in medio quod erit terrenum, exinaniatur ad libramentum imum parietum, & exæquato ſolo ex eodem mortario calcetur pavimentum ad craſſitudinem, quæ conſtituta fuerit. Ea autem loca ſi duplicia aut triplicia facta fuerint, ulti percolationibus aquæ tranſmutari poſſint, multo ſalubriorem ejus uſum efficient. Limus enim cum habuerit quo ſubſidat, limpidior aqua fiet, & ſine odoribus conſervabit ſaporem: ſi non, ſalem addi neceſſe erit, & extenuari.

Propositio XXIV.

An aqua fontis ſit ſalubris, probare.

De hoc ita Vitruvius: Expertiones autem & probationes eorum ſic ſunt providendæ. Si erunt profluentes & aperti, antequam duci incipiantur, adſpiciantur, animoque advertantur, qua membratura ſint, qui circa eos fontes habitant homines. Et ſi erunt corporibus velentibus, coloribus nitidis, cruribus non vitioſis, non lippis oculis, erunt probatiſſimi. Item ſi fons novus fuerit foſſus, & in vas Corinthium, ſive alterius generis, quod erit ex ære bono, ea aqua ſparſa, maculam non fecerit, optima erit. Itemque in aheno ſi ea aqua defervefacta, & poſtea requieta & defuſa fuerit, neque in ejus aheni fundo arena, aut limus inveniatur,

niatur, ea aqua erit item probata. Item si legumina in vas cum ea aqua conjecta ad ignem posita, celeriter percocta fuerint, indicabunt eam aquam esse bonam & salubrem. Non etiam minus ipsa aqua, quæ erit in fonte, si fuerit limpida & perlucida, & quocunque pervenerit aut perfluxerit, si muscus non nascetur, neque juncus, neque inquinatus ab aliquo inquinamento is locus fuerit, sed puram habuerit speciem, innuetur his signis, esse tenuis, & in summa salubritate.

Propositio XXV.

Dato loco, apparentem fontem illo efficere, si fieri possit.

Apparens fons dicitur, ut propos. v docuimus, ubi aqua prosilit missa ex alio loco altiore per subterraneum ductum. Fieri autem poterit talis fons, si sit in vicinia aliquis lacus, vel fluvius, vel fons. Nimirum cuniculus agendus erit subtus terram à dato loco ad lacum vel fluvium vicinum, per quem aqua fluat ad datum locum, ut sequenti Propositione docebimus.

Propositio XXVI.

A dato fonte vel fluvio ad datum locum, fluvium deducere.

Si fons vel datus fluvius sit altior quam datus locus, facilis erit opera. Id autem exquiritur per instrumenta geodætica; & ipsa operatio dicitur librare loca pro ducendis aquis, & differentia inter altitudinem fontis & loci dati dicitur libramentum ducendi fluvii. Effodiendus itaque est alveus à fonte vel fluvio ad datum locum, cujus libramentum magnum vel parvum sit prout celerem vel tardum volumus esse fluvium. namque Problema est Indeterminatum. Plerunque in

aquæ ductibus, ut mediocris sit celeritas fluxus, ita observatur, ut in longitudine alvei ducentorum pedum depressio non sit minor semipede (alias enim non fluet aqua vel nimis tarde. Vitruvius in centum pedibus requirit non minorem semipede depressionem), neque major integro pede vel ad summum sesquipede (alias enim nimis cito & incitato cursu fluet). Quod si fons non sit altior dato loco, instrumentis opus est, de quibus Mechanici consulendi sunt, ut etiam de multis aliis, quæ in hoc negotio sunt consideranda. Galli quidam scribunt, quod Sequana spatio quo fertur ab armamentario Parisiensi ad hortum Regium Tuilleries, in quingentis hexapedis vix uno pede deprimatur. Cæterum sciendum est in quibusdam alvei partibus non opus esse tanta depressione si in præcedenti parte alvei aqua impetum adepta sit. Per hoc problema etiam fit conjunctio fluviorum duorum, quando ex uno fluvio in alium alveus ducitur, ut navigatio possit institui ex uno in alterum, ut ex Duina in vicinum; ex Tanaï in Volgam; ex Flavo fluvio Chinæ in Nanchinensem.

Propositio XXVII.

Quidam fluvii insignes sunt & celebres propter longos tractus, quidam propter latitudinem, quidam propter celeritatem cursus, quidam propter aquæ, quam vehunt, peculiares proprietates: quidam propter duas pluresve causas ex hisce. Propositionis veritas nulla indiget probatione. Illos tantum hic fluvios enumerabimus, qui maximi sunt ex omnibus, nempe longissimi tractus, qui etiam latitudine insignes sunt: tales numerantur in tota Tellure hactenus cogniti sedecim: nempe Nilus, Obius, Jenisœa, fluvius Orellana, Argenteus, Parana, Maragnon, Omaranna, Ganges, Danubius, Ca-

nadensis sive Laurentii fluvius, Niger fluvius Africæ, Nubia, Wolga, Jansu Chinæ, Flavus fluvius Chinæ.

Post hosce, insignes sunt alvei amplitudine sed minus longi tractus, ac priores, numero viginti circiter, nempe Indus, Zaire, Cuama, fluvii è lacu Chiamay, Euphrates, Tanaïs, Petzora, Pesida, Tabab Siberiæ, Yrtiis Siberiæ, flumen S. Spiritus in Africa, Amana in Castilia Americana, fluvius Magdalenæ, fluvius Juliani in Chica, fluvius S. Jacobi in Peru, Rhenus, Albis, Mosa, Borysthenes, Totonteac in nova Albione.

Maximorum fluviorum decem tractus hic tantum contemplabimur, accuratiorem explicationem cum reliquis fluviis Speciali Geographiæ relinquentes.

1. NILUS, Niger, Ganges, directa fere via incedunt, reliqui plurimis & ingentibus curvaturis. Nili fons in lacu Zaire statuitur, in latitudine Australi x grad. ostium Canobicum in latitudine Septentrionali xxxi graduum. fluit ab Austro versus Septentrionem: alicubi se effundit per latum spatium, alibi admodum angustus: Cataractas duas habet. Tractus seu longitudo est milliarium circiter 630 Germanicorum, sive Italicorum 2520, pro quibus ponere licet 3000 propter curvaturas. Inundat singulis annis.

2. NIGER fluvius Africæ, sive Senega: Fons ejus in latitudine xi graduum Septentrionali, è lacu: quidam subterraneo meatu à Nilo eum derivari scribunt: indicium esse, quod singulis annis exundet eodem tempore, quo Nilus. Ostium unum est in latitudine xi eadem, qua fons. Sed remotissimum ab Æquatore est xv latitudinis. Fluit ab Oriente in Occidentem. Abscondit se alicubi sub terram & iterum emergit. Tractus ejus est 600 circiter milliar. German. Sed minor erit, si

insignes ejus curvaturas omnino negligas; major, si omnes adnumeres.

3. GANGES, in Asia. Fons ejus remotissimus ponitur in latitudine Septentrionali 43 graduum in Tartaria (sed quidam retiahunt ad 33 grad.) Ostium in latitudine eadem 22 gr. Fluit à Septentrione in Austrum. Tractus est 300 circiter milliarium Germanicorum. Exundat singulis annis.

4. OBIUS, fluvius Asiæ, ingens & ubique latus. Fons in 48 gradu latitudinis Septentrionalis ponitur in Tartariæ montibus prope turrim lapideam. Ostium in 69 gr. latitudinis. Tractus est 400 circiter milliarium Germanicorum, neglectis curvaturis. Divaricat se in duo brachia in Siberia, vel potius ramum de se emittit, qui curvo peracto itinere redit in illum, atque sic insulam efficit, in qua à Moscis & Siberis extructa est urbs, dicta Jorgoet.

5. JENISCEA, fluvius Asiæ, hactenus ignotus Geographis, sed à Moscis observatus. Multo major deprehensus est, quam Obius, à quo versus ortum abest itinere x hebdomadum versus Tartariam: ad ejus ripam Orientalem juga montium longo tractu exporriguntur: in Occidentali ripa habitat populus quem Tingæsos appellant. Singulis annis exundat in vere ad 70 milliaria in terras Occidentales, quo tempore Tingæsi cum pecore suo & supellectile se conferunt in montes ripæ Orientalis. Fons & ostia ignorantur: tractus non minor esse putatur, quam Obii fluvii.

6. PESIDA fluvius, aliquot dierum itinere versus ortum à Jeniscea remotus: ejus Orientalis ripa existimatur attingere Chinam & regnum Cathaiæ, si modo hoc existit. Fons & ostia ignorantur: non quidem est è maximorum fluviorum numero: Sed hic pauca de eo monui, quoniam à Geographo nullo hactenus ejus mentio facta

fuit,

fuit, ſicut etiam de Jeniſcea & Yrtiis fluvio.

7. Fluvius ORELLANA, in America, Rio de Orellana (à Franciſco Orelli) cenſetur inter maximos totius Telluris. Fons in regno Peru, provincia Quito, in latitudine 12 gr. auſtrali (non hoc omnino certum eſt:) oſtium XV leucarum in latitudine 2 gr. auſtrali. Tractus dicitur eſſe 1500 leucarum Hiſpanicarum, propter magnum flexuum numerum, cum revera non ſuperet 700 leucas. Alii confundunt cum eo, vel ejus ramum eſſe volunt fluvium Maragnon. Latus alicubi eſt 4 vel 5 leucarum, ſed non tam ex fonte, quam pluviis in montanis Peru cadentibus aquas accipit, unde menſibus ſiccis illorum montium non vehit aquæ multum, de quo vide Cap. Et quidam moderni multum detrahunt de ejus magnitudine.

8. Fluvius argenteus, ARGYROPOTAMUS, Rio de la Plata, Braſiliæ. Fons in montanis Peru. Oſtium in latitudine 37 gr. auſtralibus, idque eſſe dicitur 20 leucarum: Sed quando exundat plurima oſtia habet, quæ quidam pro uno numerant: alio tempore non vehit multum aquæ. Incolæ vocant Paranaguaſu, hoc eſt, Aquam tanquam mare, ut quidam annotant.

9. OMARANNAN, itidem Braſiliæ fluvius, è montanis Peru profluens longo tractu. Tres hi magni fluvii Braſiliæ, nempe Orellana, Argenteus, Omarannan, in mediterraneis locis Braſiliæ alicubi coëunt in quibuſdam lacubus, & ex iis rurſus emergunt ſejuncti.

10. CANADENSIS, ſive fluvius S. Laurentii, inter Canadam & novum Belgium fluit in America Septentrionali. Fons in lacu qui dicitur *des Iroquois*: oſtium amplum in 50 gr. latitud. Septentr. magna ejus eſt latitudo: tractus non minor 600 milliaribus Germanicis.

Propositio XXVIII.

In quorundam fluviorum alveis reperiuntur voragines & gurgites.

Sic in fluvio Sommona Picardiæ inter Ambianum & Abbavillam cæcus gurges est, in quem aquæ tanto impetu præcipitant, ut sonitus ad aliquot milliaria audiatur. Plura exempla colligant studiosi harum rerum.

Propositio XXIX.

Aqua fluviorum est levior, quam marina.

Causa facilis est cognitu, nimirum marina multum salis gerit.

Inde fit, ut quædam in fluviis mergantur ad fundum sive subsideant, quæ mari natabant vel fluitabant, quod frequenter accidit in navibus valde oneratis, quæ à mari sustinentur; in fluviis, ubi fere in portu navigant, merguntur. Varia autem est proportio inter hasce aquas, quia neque marina ubique ejusdem gravitatis, neque diversorum fluviorum aquæ. Est tamen proportio circiter, quæ 46 ad 45, ut 46 unciæ aquæ fluvii æque ponderent 45 marinis.

Caput XVII.

De Aquis mineralibus, Thermis & Acidulis.

Quoniam multæ liquidorum sive aquarum sunt species, quarum peculiares proprietates admirantur homines, ideo Geographi de illis quoque solent agere, sed omnes hactenus præter nudam appellationum recitationem, & recensionem quorundam mirabilium fontium nihil solidæ cognitionis adjunxerunt. Nos vero magis clare & cum causarum explicatione hæc tractabimus.

Propositio I.

Nulla aqua pura est & elementaris, sed continet sive admixtas habet particulas, quales in terrestribus corporibus reperiuntur, non tamen particulæ hæ terræ sunt, sed variæ, spiritus, olea, &c. Mineralis autem aqua vocatur illa, quæ tot taleſve particulas diversæ ab aqua naturæ continet, ut ex eis nanciscatur vel habeat insignes qualitates, quas sensu deprehendimus, sive sensu notabiles admodum vel sensum ferientes proprietates.

Propositionis veritas per experientiam manifesta est, & tam ex saporum differentiis quam ex ipsa destillatione probatur: atque omnes Physici consentiunt, aquam simplicem, sicut & alia elementa ab aliis secreta, in natura non existere. Causa est varia & perpetua particularum agitatio. In aquis autem, ut in specie de nostra materia dicamus, causa admixtionis heterogeneorum spirituosas particulas accipiunt. Pluvia vero & ipse aër aquam tangens multis diversis particulis constant.

Aquæ itaque universæ admixtas habent alterius naturæ particulas: sed non in omnibus eadem harum copia. In Rhenum quidem, Danubium, Albim, atque in omnes majores fluvios influunt alii rivi imprægnati mineralibus particulis, & quidem tali copia ut sensum feriant: sed quia præter hosce multi alii rivi in eos influunt non imprægnati tali ad sensum notabili copia particularum heterogenearum, & præterea maxima pars aquæ, quam vehunt, ex pluvia est & aëre, ideo quoque in istis majoribus fluviis non manifeste sentiuntur particulæ illæ heterogeneæ, quas diximus illos accipere; sed arte debent ab illis separari, si quis illas ad sensum cognoscere velit. Cæterum *illas demum minerales appellabimus, quæ aliquam insignem proprietatem præter vulgarem aquam habent*, hoc est, quæ heterogenearum particularum talem continent admixtionem, ut insignem & sensibilem inde possideant qualitatem.

Propositio II.

Aquæ minerales triplices sunt.

Quædam corporeæ (deest aptius vocabulum), aliæ spirituosæ, reliquæ simul corporeæ & spirituosæ. Aquas corporeas minerales voco, quæ continent particulas solidas & fixas mineralium sive fossilium, ita ut hæ ab aqua separari & visu cognosci possint. Corporeæ hæ duplices sunt: quædam particulas illas fossilium sive mineralium vehunt insignis magnitudinis, ut sine aliqua opera, vel levi certe, in aqua conspiciantur, neque sunt proprie loquendo aquæ commixtæ. Tales sunt, de quibus in præcedenti capite, diximus, quod in eorum aqua granula auri, argenti, &c. contineantur, qui fluvii propterea dicuntur auriferi, argentiferi, &c. Verum hæ aquæ non sunt, proprie loquendo, appellandæ minerales, quo-

quoniam non habent illas particulas sibi commixtas, sed liberas, neque ab illis ullam accipiunt proprietatem vel qualitatem : quoniam tamen tales quoque fluvios homines admirantur, & habet illorum explicatio magnam affinitatem cum aquarum mineralium proprie dictarum enodatione, ideo sub generali mineralium appellatione comprehendere volui. Possunt ad hanc classem reduci fontes bituminosi, &c.

Coporeæ vero minerales aquæ, magis proprie dictæ, sunt, quæ solidas quidem particulas fossilium continent, sed adeo exiguas, & parvas, penitusque commixtas, ut visu non statim dignoscantur, sed vel arte vel longo temporis tractu subsidentes & concrescentes in sensilem collectionem sive copiam redigantur, ut sunt fontes salsi, sulphurei, &c. & aquæ Chymicæ, in quibus metalla dissoluta.

Aquæ spirituosæ sunt, quæ volatilem tantum Spiritum, qualis in mineralibus reperitur, non vero fixas particulas continent, & propterea nullæ ex illis possunt elici visu notabiles.

Aquæ corporeæ simul & spirituosæ dicentur à nobis illæ, quæ & fixas sive solidas & volatiles seu spirituosas mineralium particulas in se habent. Specierum harum exempla afferemus in seq.

Propositio III.

Quomodo aquæ minerales generentur, explicare.

1. Si aqua feratur rapido cursu per subterraneos meatus, in quibus terræ metallicæ & minerales minus densæ sunt, manifestum est, quod ab ab hisce aqua illa abripere potest & secum avehere granula istorum mineralium. Hæc itaque est generatio aquarum mineralium corporearum grana vehentium.

2. Si sint mineralia imperfecta, vel minus densa, ut vitriolum, sulphur, &c. vel etiam salia, quæ sua natura facile uniuntur aquis, per talium mineralium terras sive fodinas si feratur aqua aut rivus, vel si rependo per hasce terras (sine alveo vel ductu, ut in generatione fontium explicavimus capite præced. propositi.) aqua perveniat ad fontem, habebit hæc admixtas atomos istorum mineralium, & erit aqua mineralis corporea subtilis commixtionis secundum atomos. An vero aqua possit atomos metallorum per istum modum sibi unire, dubitatur, quoniam ea dura sint & solida, neque facile uniuntur aquæ. Ego fieri id posse existimo, sed non ab aqua simplici, sed à vitriolata & salsa spirituosa, quæ similis sit aquæ forti Chymicorum. Sicut enim hæ aquæ fortes solvunt metalla in atomos & sibi intime uniunt, ita ut non ad fundum cadant, nisi arte separentur: ita quoque si tales aquæ ferantur per terras metallares, poterunt metallicas particulas in atomos solvere & sibi unire. Hoc itaque modo explicata est generatio aquarum mineralium corporearum secundæ classis.

3. In terræ visceribus antequam generentur metalla, vapores & fumi condensantur ad extantes petrarum angulos, quibus adhærent; & primo mollem in substantiam coëunt, deinde condensantur. Si itaque aquæ ferantur vel repant per terras, ubi tales vapores sunt & excitantur, imprægnantur illis, & ita fiunt aquæ minerales spirituosæ metallicæ. Mineralia vero imperfecta alio modo efficiunt aquas minerales suæ naturæ, nimirum quia ipsa à calore subterraneo vel proprio calefacta emittunt spiritus, vapores, ut sulphur, vitriolum, sal, carbones, &c. Et tales fumi & exhalationes continue fiunt in locis talium mineralium, per quæ si aqua repat, imprægnabitur illo spiritu.

Sunt

Sunt qui existimant, spirituosas hasce aquas generari posse à sola delatione per metallicas terras, vel à diuturna mora super eas sive in fodinis earum: sed certum est ex experientia, quod aquæ nullam accipiant à metallis & mineralibus qualitatem, si vel centum annis hæc in illa immersa jaceant. Opinione itaque hac rejecta, dicemus generari illas aquas, sive spiritum accipere, 1. A semine metallorum, ut ita dicam, sive à primordiis. 2. Vel dicemus illas aquas jam imprægnatas esse aliis subtilibus spiritibus vitrioli, salis, quorum beneficio è duris metallis extrahatur spiritus: sed huic causæ vel modo generationis minus tribuo, quia iterum de generatione aquæ spirituosæ mineralis vitrioli & salis quæstio erit.

4. Ex hisce simul patet, quomodo aquæ minerales, quæ simul corporeæ sunt & spirituosæ, generentur.

Propositio IV.

Aquarum mineralium innumeræ sunt species pro varietate & diversitate particularum, quas continent ex diversis mineralibus.

In præcedenti Propositione ostendimus & explicavimus, quomodo aquæ minerales accipiant particulas illas (ex quibus admirandæ earum qualitates oriuntur), à mineralibus sive fossilibus. Quoniam itaque variæ sunt mineralium species, inde fit ut etiam variæ sint & qualitatibus admodum differentes aquæ minerales, imo infinitæ fere. Neque enim ab una tantum mineralis specie singulæ aquæ sunt imprægnatæ, sed simul à pluribus plurimæ. Quare aquæ minerales erunt simplices vel mixtæ. Et mixtæ vel è duobus vel è tribus è quatuor vel è pluribus fossilibus aliquid habebunt.

Inde 1. aquæ metallicæ, nempe aureæ, argenteæ, æreæ, ſtanneæ, plumbeæ, ferreæ.

2. Aquæ ſalium, nempe ſalis communis, nitroſæ, aluminoſæ, vitriolatæ, &c.

3. Aquæ bituminoſæ, ſulphureæ, antimoniales, carbonum, ambræ, &c.

4. Aquæ terrarum & lapidum, nempe calcariæ (quæ è lapide calcario acceperunt particulas) cretaceæ, ochræ, cinnabaris, marmoreæ, alabaſtrinæ.

5. Aquæ Mercuriales, &c.

Denominationes hæ ſive ſpecies aquarum intelligendæ ſunt juxta triplicem modum, quo in Propoſitione ſecunda diximus aquas minerales eſſe, ſiue ex foſſilibus particulas accepiſſe, nempe 1. aliæ corporeæ, & quidem vel ad ſenſum manifeſtum, vel corporeæ per ſubtilem & accuratam commixtionem. 2. aliæ ſpirituoſæ. 3. aliæ corporeæ ſimul & ſpirituoſæ. Hæ differentiæ ad ſingulas mineralium aquarum ſpecies applicandæ ſunt. Nimirum (ut uno vel altero exemplo id oſtendamus) aureæ aquæ ſunt 1. corporeæ quæ grana auri vehunt ejus magnitudinis, ut in ſenſum incurrant levi opera, neque ea ſibi admixta accurata cohærentia habent. 2. corporeæ quæ admodum exiguas auri particulas, & quidem arcte ſatis ipſi aqua commixtas poſſident, quales exiſtere puto, etſi in natura auri vel minima granula in aqua petunt fundum, poſſe tamen tales eſſe, manifeſtum eſt ex aqua regia Chymicorum, in qua aurum in atomos diſſolutum eſt. Sed hæc aqua regia non eſt ſimplex: ideo neque aquæ illæ, quæ in natura reperiuntur admixtas habere atomos auri, aliis mineralium particulis carent. 3. aureæ ſpirituoſæ, quæ ſpiritum & vaporem in terra concepit, ex quo aurum generari ſolet. 4. aureæ corporeæ ſimul & ſpirituoſæ, quæ & atomos

auri

auri & vaporem generandi auri possident.

Eodem modo quadruplicem hanc differentiam applicare debent lectores ad singulas aquarum mineralium species tam simplices, quam mixtas, (unde innumeræ species existunt, quandoquidem vel corpora fossilium, vel spiritus, vel unius corpus cum alterius spiritu sunt conjuncta in aqua.) Sic aquæ plumbeæ quadruplices, nempe 1. corporeæ manifesto. 2. corporeæ subtili mixtione. 3. spiritu plumbi infectæ. 4. spiritu simul & atomis plumbi impregnatæ. Sic ad vitriolatas, sulphureas, Mercuriales aquas, &c. applicandæ sunt quatuor illæ diversæ participationes mineralium, & magis quidem ad hasce, nempe ad salsas, vitriolatas, sulphureas, quoniam in hisce ipsa natura quadruplicem istam varietatem exhibet; in metallis dubito, an corporeæ subtilis mixtionis existant per naturam: raræ quoque sunt spirituosæ metallicæ: sed frequentissimæ sunt aquæ salium, sulphuris, &c. tam corporeæ quam spirituosæ, quoniam & in pluribus terræ locis hæc fossilia reperiuntur, & in majori copia, & facile patiuntur abradi particulas suas, fumum quoque & vaporem frequenter emittunt. Explicabimus exemplo uno quadruplicem hanc varietatem participationis, & quidem in auro 1. In capite præcedente Propos. XVI enumeravimus rivos, qui grana auri vehant, & gaza hac accolas exhilarent, quales in Tirolensi Comitatu & vicinis locis multi sunt, & diximus, ipsum Rhenum, Albim, Danubium atque majores fluvios plerosque in quibusdam locis vehere grana auri (sicut etiam aliorum metallorum & mineralium); quoniam rivos auriferos accipiunt. Rhenus auri granula luto & arenæ commixa vehit plurimis locis, sed præcipue ad hæc: 1. Prope Curiam in Rhætia. 2. Ad Meinfeldiam. 3. Ad Eglinsau. 4. Ad Seckingam. 5. Ad oppi-

oppidum Augst, non procul à Basilea. 6. Ad Novioburgum. 7. Ad Seltz. 8. Ad Wormatiam. 9. Ad Moguntiam. 10. Ad Bacherach. 11. Ad Bononiam, &c. Rivos auriferos, quos Rhenus accipit, videre poterunt lectores in Thurnheusero, sicut etiam illos, quos Danubius & Albis. In hujus, Albis nempe, aqua, reperiuntur granula auri, 1. Ad Leutmeritz in Bohemia. 2. Ad Purn. 3. Ad Dresdam in Misnia. 4. Ad Torgam. 5. Ad Magdeburgum. 6. Ad arcem Lauenburg, quinque milliaribus ab Hamburgo. Plurimos auriferos rivos vide in citato Thurnheuseri libro, ubi etiam aliorum metallorum & mineralium vectrices videre poteris.

Hæ itaque aquæ sunt aureæ corporeæ primi modi, nempe granosæ, quæ minus proprie minerales vel aureæ dici possunt, quoniam aurea granula non sunt aquæ permixta, sed tantum à rapido vel celeri cursu aquæ devehuntur: & ipsæ aquæ simplices sunt. 2. Aquæ aureæ corporeæ, subtilis commixtionis, nempe cujus aquæ atomi permixtæ sunt & unitæ atomis auri, sicut diximus esse aquas Chymicorum Regis, quæ aurum dissolvunt & sibi per atomos uniunt. Quoniam itaque in natura esse possunt aquæ similes aquis chymicorum, si illæ per aureas terras, vel fodinas ferantur, abradent & dissolvent quasdam ab eis atomos aureas cum terreis. Tales aquæ aureæ esse videntur plurimi rivi, quos Thurnheuserus auri participes esse scribit & enumerat in Descriptione Danubii, Rheni, &c.

3. Aquæ aureæ spirituosæ paucæ sunt & nonnullæ fortasse ex iis, quas enumerat nominatus Thurnheuserus. Minus autem sensiles vel notæ sunt tales aquæ, quoniam raræ & in parva copia sunt aureæ terræ & fodinæ, præterea, ubi sunt minia, aliorum mineralium copia simul adest, unde

aqua

aqua multo plures spiritus accipit. Participes tamen spirituum aureorum statuuntur rivi quidam in altis Bohemiæ Alpibus, in Silesia & monte, quem vocant *Fichtelberg:* piperinæ quoque thermæ in Curiensi Episcopatu imprægnatæ esse creduntur tali spiritu, sed propter aliorum admixtionem in majori copia minus sensilem qualitatem aquæ acceperunt ab illo.

4. Aquæ aureæ, quæ simul & atomos auri & spiritum vehant, sunt quædam ex rivis à Thurnheusero annotatis.

Addamus exemplum aquarum salsarum.

1. Salsæ corporeæ, quæ nempe particulas salis crassiores neque accurate mixtas vehunt, plurimæ sunt, & satis cuivis notæ, ut fontes quidam ex quibus sal conficitur: ipsa marina aqua huc pertinet, si crassior facta sit ignis calore.

2. Salsæ corporeæ subtiles, quæ in minimas atomos redactum sal continent, sunt illæ, quæ cum salsissimæ sint, tamen admodum pellucidæ & subtiles existunt, sicut fontes multi salsi & aqua marina tenuis: etsi in hac subtili commixtione magna sit differentia: pertinet huc omnium animalium urina.

3. Salsæ spirituosæ, quæ non salis particulas, sed spiritum salis continent, tales sunt, ut si vel multa dolia earum coquas, nihil tamen salis accipies, quales non paucæ in Germania, & alibi, sed raro simplices inveniuntur.

4. Salsæ corporeæ simul & spirituosæ, quæ & salis particulas & spiritum habent.

Omnes fere corporeæ habent quoque aliquam spirituum salinorum portionem, sed pleræque exiguam. Ita ad urbem Saltzingam prope Rhenum fontes salsi sunt, quorum aqua etsi aliis aquis sit salsior, tamen minus salis largitur, quoniam acris ejus & salsus sapor acuitur à spiri-

à ſpiritibus ſive ſale volatili, qui in coctione avolat.

Ex hiſce patet, quomodo quadruplex iſta differentia participationis ſit applicanda ad ſingulas aquarum mineralium ſpecies, nempe ad aquas vitriolatas, aluminoſas, plumbeas, &c.

Propositio V.

Differentias celebriores aquarum mineralium enumerare.

In præcedentibus Propoſitionibus explicavimus veras mineralium aquarum ſpecies & differentias, deſumtas ab ipſa earum eſſentia, nempe à particulis mineralium, quas vehunt, ſive quibus imprægnatæ ſunt. Verumenimvero illæ differentiæ quoniam non ita incurrunt in ſenſus, & præterea propter variam mineralium mixturam varias aquis proprietates communicant, ideo minus vulgo ſunt notæ, quandoquidem à manifeſtis ſive in ſenſum incurrentibus qualitatibus omnium corporum denominatio & aquarum celebritas oritur apud homines, quarum apertarum qualitatum & proprietatum explicario & cauſæ petenda ſunt ex intima rerum compoſitione. Celebres itaque & ab hominibus vulgaribus quoque cognitæ aquarum vel potius liquorum è terra promanantium differentiæ ſeu ſpecies ſunt hæ decem. 1. *Acidæ.* 2. *Amaræ.* 3. *Calidæ.* 4. *Frigidæ admodum.* 5. *Oleoſæ & pingues.* 6. *Venenoſæ, ſive lethiferæ.* 7. *Coloratæ.* 8. *Ebullientes.* 9. *Convertentes res minus duras in duriores, vel alio modo corpora injecta aut tincta mutantes.* 10. *Salſæ.* 11. Hiſce addi poſſunt illæ, quæ aliis quibuſdam mirabilibus proprietatibus præditæ ſunt. Ad haſce claſſes ſtudioſi harum rerum redigere poterunt omnes aquas, quæ ab autoribus deſcriptæ reperiuntur. Nos breviter earum generationem,

tionem, differentias & quædam exempla afferemus.

PROPOSITIO VI.

Aquarum acidarum causam sive generationem, differentias & species explicare.

Magna est aquarum vel fontium acidorum celebritas vocant vulgo Acidulas, Germani Saurbrunnen.

1. *Oriuntur* ex admistione spiritus vitrioli, salis, & aluminis, quæ mineralia partim simplicia partim aliis mineralibus magis aut minus admixta in terræ cavitatibus reperiuntur, inprimis in ferro. Causam hanc acidularum veram esse, probamus 1. quia ubique fere, ubi tales acidulæ prorumpunt, reperiuntur fodinæ vitrioli, salis, aluminis. 2. quia spiritus vitrioli & salis sunt acidi, sicut etiam sulphuris quidam spiritus, ut notum est ex Chymia. 3. quia ex aquis hisce acidulis nullum corpus acidum, sed spiritus separantur, qui omnino similes sunt spiritibus vitrioli, salis, &c.

2. *Magna est acidularum copia* in variis regionibus, præcipue ubi fodinæ abundant. In sola Germania numerus earum ad millenarium fere accedit. Causa est, quia spiritus acidus omnibus fere corporibus inest, quoniam elementarem eum esse diximus capite VII, Propositione 1. Reperitur in omnibus herbis & fructibus.

3. Differentia acidularum insignis deprehenditur. Quædam adeo acidæ, ut aceti loco illis utantur homines, qualis fons in Siciliæ provincia Nicana invenitur: in Germania fons ad Ellebogam insignis aciditatis. Alii acidi fontes appellantur vinosi, quod aciditate sua referant vini gratissimum saporem, inter quos insignis est ille, qui in Comitatu Germaniæ Catzenelebocensi ad oppidum

dum Schwalbach invenitur. In agro Lugdunenſi Galliæ ad oppidum S. Baldomari fons, dictus fortis (*Fontaine forte*) vini penuriam ſupplet, & ſi ejus una quarta pars vino miſceatur, nil vini ſapori deperit: ſi affundatur farinæ, fermentat ſtatim: non poſſunt in ea coqui cibi: avolat enim propter ſubtilitatem: ſalubris eſt, adeo ut oppidani raro utantur Medico.

In Aquitania non procul ab urbe Beſſa ſimilis fons acidulus vinoſus, cujus aquæ ſi tantum ſextam vini partem miſceas, merum te bibiſſe credideris nulla aqua dilutum. In Romano agro acidulus fons aluminoſus, vino miſtus gratiſſimum præbet potum. Ingens eſt in Germania ſuperiori acidulorum numerus, quorum quidam in Danubium, alii in Rhenum influunt. Plurimi in dicto comitatu Catzenelleboci, in Trevirenſi provincia, Tirolenſi, Rhætia, Vindelicia; celebris eſt prope Anderna, dictus Heilbrun. In agro Toletano Hiſpaniæ juxta pagum Valentiolam fontes ſunt, qui in imo deprehenduntur acidi & vinoſi ſaporis, in ſuperiori parte dulces, quod Baccius fieri propterea exiſtimat, quoniam acidæ & nitroſæ partes ſubſideant. Ego autem, modo vera ſit traditio, fieri exiſtimo propter ſpiritus ſubtilitatem, qui ad ſuperficiem delatus ſtatim exſpiret.

Alii aciduli fontes ſunt aſtringentes & palatum contrahentes, quod indicium eſt ferrearum particularum & chalcanthi ſive vitrioli admixtionis, ut etiam aluminis, &c.

Acidulorum fontium aqua cælo nebuloſo & pluvioſo minus acida deprehenditur, quod indicium eſt aëris condenſati admixti.

Item ſi calori exponatur aqua illa, vel ſi in vaſe aperto ſtet aliquot horis, vel longo itinere non bene tecta frigidis vaſibus portetur, amittit ſtatim

aci-

aciditatem ; quod indicium est à subtili Spiritu dependere illarum aciditatem.

Habent tamen etiam atomos ipsius vitrioli, aluminis, ferri, salis, atramenti, &c. & argillæ, sabuli, &c. Hoc probatur ex ea materia, quæ conspicitur adhærescere Canalibus, per quos fluunt fontium horum aquæ.

Exempla studiosi sibimet colligant ex autorum lectione. In Rhenum influunt acidi fontes sive tivi ad minimum ducenti: sed propter spirituum subtilitatem nihil in Rheno sentitur aciditatis.

Cur in locis Septentrionalibus nulli aciduli fontes sint, quæres? Causam esse puto defectum caloris subterranei & nimiam densitatem terrarum: sicut ob illam causam quoque fit, ut nullum vel exiguum in illis regionibus aurum inveniatur.

PROPOSITIO VIII.

Fontium calidorum, quos thermas appellant, generationem explicare, & celebrium loca.

Germani vocant, Warmbad. Celebres sunt, fons Islandiæ omnium fervidissimus judicatus, quippe cujus aqua, nil differat ab ea, quæ igne ad summum caloris gradum perducta. Sed in Japonia fontem adeo fervidum prorumpere scribit Caronius, ut ignis vehementissimi licet fervore nulla aqua ad eum gradum fervoris perduci possit; triplo etiam diutius retinere aquam, quam nostra aqua calefacta consueverit. Fluit non continue, sed bis de die per unam horam cum ingenti spirituum impetu, & stagnum efficit, quod ex alio cognovi appellari ab incolis singacko, hoc est, infernum.

Post illum insignes calore fontes sunt sive thermæ Badenses in Helvetia, huic succedunt thermæ Apponenses in Italia. Vulgarium magnus in Germania

mania ſuperiori eſt numerus, ſicut etiam aliis in locis. In Scotia lacus eſt & fluvius Neſſa, qui calidus quidem non eſt, nunquam tamen frigore congelatur.

Cauſa & generatio thermarum eſt, 1. Admixtio ſulphurearum particularum dum aqua per ſubterraneos meatus fertur, vel potius dum repit per fodinas ſulphureas ad collectionem circa fontes. 2. Fumi vapores & exhalationes inter terram, ubi ſulphur eſt, purum vel impurum, ut carbones foſſiles, ſuccinum, &c. Etenim hæ materiæ continue fumum calidum emittunt, quæ aquas iſtuc delatas vel per iſta loca prorepentes calefaciunt. Plurimis tamen & pleriſque thermis admixtæ ſunt particulæ aluminis, ferri, nitri, unde etiam acidiuſculum & adſtringentem ſaporem habent. Thermæ omnes fere, quas novimus, ſine ceſſatione fluunt, exceptis piperinis Germaniæ, quæ in Rhetia non procul à Curia celebres ſunt, & præter ſulphur continent etiam auri aliquid & nitri non parum. Erumpit harum thermarum aqua quotannis circa tertium Maii: deſinit fluere die XIV Septembris circiter. Celebres thermæ in Germania ſunt Plumbariæ in Lotharingia, Emſebadæ ſupra Conſtantiam, in Alſatia prope Gebersweilum, in Marchionatu Bada. In Wirtebergenſi Ducatu, Wildbad. Cellenſes; Blaſianæ prope Tubingam, &c. In Japonia quoque & inſulis Indicis multæ ſunt. In Inſulis Azoribus ita fervidæ, ut ovum in eis coqui poſſit.

PROPOSITIO IX.

Oleoſorum & pinguium liquorum è terra manantium generationem explicare, & loca Telluris, in quibus reperiuntur, enumerare.

Quidam fontes bituminoſum liquorem effundunt, alii aquam pinguem, ſive aquam cui guttæ

oleoſæ

oleosæ innatant. In Scotia duobus milliaribus ab Edenburgo fons scaturit, cui olei nigri guttæ innatant tota superficie: Incolæ eo utuntur ad cutem molliendam & tollendam scabritiem. Sic apud veteres celebre erat flumen Ciliciæ, dictum Liparis, in quo natantes vel lavantes ab ipsa aqua ungebantur. An hodie existat, dubito. Similiter Æthiopiæ lacus erat, qui unctos homines efficiebat, qui in eo nataverant: erat etiam Indiæ fons, qui sereno cœlo emittebat olei magnam multitudinem. Carthagini fons erat, in quo natabat insuper oleum odore, uti scobe, citreo; quo oleo etiam pecora solebant ungi. Zacyntho & circa Dyrrachium atque Apolloniam (teste Vitruvio) fontes erant, qui picis magnam multitudinem cum aqua vomebant. Babylone lacus amplissima magnitudine, qui Limne asphaltis appellatur, habebat supernatans liquidum bitumen, quo bitumine & latere testaceo structo muro Semiramis circumdedit Babylonem. Hodie quoque ad Monasterium Bavariæ Degemsce fons est, cujus superficiei oleum innatat & quotidie aufertur. Magni quoque in Syria & Africa lacus sunt, qui maximas moles bituminis emittunt. Acidulis quoque Schwalbacensibus vase exceptis si per aliquot horas quietæ fuerint, guttulæ exiguæ olei innatant. Major ejus copia in fonte quem vocant Oelbrunn non procul ab Hagenaw ad pagum Lamperschloch. In multis etiam thermis reperiuntur bituminosæ particulæ si quietæ steterint per aliquot dies: In regni Neapolitani thermis quæ dicuntur balneum Petrolei.

Fontes autem, qui non oleum aquæ innatans, sed merum pinguem seu bituminosum liquorem effundunt, sunt etiam plurimi. Prope Gersbachium in valle dicta Leberstthal ex antiquata & exhausta fodina crassum oleum seu bitumen profluit,

fluit, quo ruſtici illinunt axes curruum, neque incolæ ejus excellentiam norunt: Thurnheuſerus docet ex eo parare nobile balſamum. In Sumatra inſula fons eſt, ex quo naphtha inſtar olei manat; alii balſami ſpeciem eſſe dicunt: Ambræ quoque fontes ibidem eſſe dicuntur. In Peruvia prope mare fons bituminoſus rivum in mare emittens; incolæ utuntur picis loco, neque alia utuntur materia. In Perſia non procul à Schimachia ad excelſum montem Barmach in valle fontes bituminoſi ſeu naphthæ triginta circiter, ſed in profundis puteis ſcaturientes cum impetu: profunditas eſt duarum circiter majorum ulnarum (*Klaffter*); additi ad deſcenſionis commoditatem gradus lignei: emittit ſulphureum validumque ſpiritum: duplicis eſt coloris, in quibuſdam rubri, in aliis albi coloris, hujus odor gratior.

Cauſa horum bituminoſorum fontium eſt ſulphurea & bituminoſa materia in terræ viſceribus à calore & ſpiritu liquefacta atque protruſa. Differentiarum cauſa ex ipſorum pinguium mineralium differentiis, ut ſuccinum, ambra, oleum petrolei, pix, naphtha, bitumen, &c. petenda eſt.

Propositio X.

Aquarum amari ſaporis generationem explicare, & loca Telluris, in quibus reperiuntur, enumerare.

In Coromandelii littoris Indiæ regionibus fontes & putei multi aquam habent amaram, etſi ex petris fluant vel in petris ſcaturiant. In Ponto ſive Aſiæ minoris provincia parvulus rivus ad Callipadum oppidum, dictus Exampeus, amarus admodum, reddit Hypanem fluvium, cui influit, amarum. Plura exempla lectores ipſimet colligant.

Oriuntur ab impuro ſulphure, bitumine, nitro, atra-

atramento, cupro: sicut aqua in vase cupreo diu relicta acquirit amarum saporem. Quod vero Molina in descriptione Galæciæ tradit, non fit mihi verisimile, nempe in Hibernia lacum esse, cujus aqua per semissem diei sit dulcis, altera semisse sit amara.

Lacus Asphaltites Palæstinæ, quem mare Mortuum vocant, amaram aquam habet propter impurum bitumen, unde ad pingues aquas prioris Propositionis referri debuisset. Tetrum emittit odorem & vaporem: Omnia vitâ carentia trahit in fundum; Animalia autem non finit fundum petere: neque dulcescit, etsi Jordanum continuo fluentem absorbeat: venenatus est, quia arsenicum continet.

PROPOSITIO XI.

Fontium admodum frigidorum causam explicare & loca Telluris, in quibus reperiuntur, enumerare.

In Delphinatu Galliæ, non procul à Vienna fons est tantæ frigiditatis, ut bibentibus ora intumescant, neque manus in eo contineri queant: non minuitur exhausta aqua, nec augetur ab infusa. In Troglodytica Arabia vel Æthiopia fontes frigidissimi, etsi magnus Solis ibi sit æstus. In Stiria, quatuor milliaribus à Gretz fontes tam frigidi in profundo scaturientes, ut nemo possit ex eis fluentem vel haustam aquam potare.

Primo lapide à Culma fons magno spiritu emittit aquam quasi ferventem, cum tamen sit frigidissima, unde vocant insanam.

Causa horum fontium frigiditatis est, 1. Admixtio nitri & aluminis, item Mercurii, ferri, &c. 2. Profunditas scaturiginis, propter defectum radiorum solarium & sulphurei subterranei caloris.

Sunt etiam fontes quidam, qui alternatim sunt calidi & frigidi. In Catalonia lacus & fons Sal-

ſula hyeme tepidus, æſtate frigidiſſimus. Hoc illi cum multis commune eſt. Cauſam eſſe puto, quod æſtate pori Telluris ſunt aperti, per quos calidi ſpiritus erumpunt: hyeme clauſi, unde intus coërcentur calidi furni, qui aquam calefaciunt. Ita quidam fontes nocte ſunt calidiores, quam die.

Propositio XII.

Earum aquarum, quæ corpora in aliam ſpeciem mutare videntur, generationem explicare, & loca Telluris, ubi reperiuntur, enumerare.

Quædam aquæ ſunt, quæ lignum mutant in duriſſimum lapidem. In Hibernia ſupra Armacanum urbem in ſtagno haud amplo haſta lignea defixa ſi aliquot menſibus hæreat, pars luto infixa ferrea erit, pars quæ tingitur aquis, verſa erit *in* cotem: reliqua manet lignum. Ita narrant Gyraldus & Maginus: ſed Brietius meram eſſe fabulam dicit neſcio quo autore. In boreali Ultoniæ (Hiberniæ provincia eſt) parte fons eſt, qui ligna per ſeptennium immerſa obdurat in lapidem. Loquiæ aquæ (*à Loches*) in Belſia Galliæ provincia indurant omnia immiſſa in lapidem. Ad urbem Senonenſem Burgundiæ prope lacum fons fluit, cujus aquæ dureſcunt in lapidem. Vitruvius in Cappadocia inter Mazacam & Tuanam eſſe dicit lacum amplum, qui immiſſam arundinem vel lignum mutat in lapidem uno die. In Bohemia prope thermas Caroli fons eſt, in quo lignum diu jacens mutatur in lapidem. Similes aquæ in plurimis locis reperiri diverſi autores referunt. Aliæ aquæ ferrum in cuprum mutare putantur, quod tamen revera non faciunt, ſed quia ipſæ aquæ vitrioli & cupri particulas & ſpiritum vehunt, ideo ferri particulas diſſolvunt & paulatim auferunt, quod dum faciunt, cupreæ aquæ particulæ in ablatarum

latarum ferrearum locum reponuntur sive ibi hærent, dum allabuntur cum fluente aqua.

Illarum vero, quæ ligna in lapidem mutant, aquarum ratio hæc est. 1. Quædam non mutant ipsa ligna in lapidem, sed terreæ & lapideæ atque salinæ particulæ in aquis contentæ applicant se ad ligna, atque ita lapideo quasi tegmine obducunt ligna, non vero ea revera immutant. 2. Quædam non in lapidem ligna vertunt, sed lapideam duritiem lignis inducunt, quod quidem facere possunt aquæ quædam minerales. 3. Si vero aquæ quædam ligna vere mutaverint in lapidem, concipio istud hoc modo fieri. Inter lignum & lapidem ea præcipua differentia visu deprehenditur, quod in lignis sunt quasi longæ fibræ, quibus particulæ cohærent, & eæ minus densæ: in lapidibus autem particulæ granorum instar vel atomorum sunt sine certa in longas fibras extensione. Si itaque aqua aliqua particulas in ligno cohærentes secundum oblongam lineam dissolvat & quasi comminuat, ut jam non amplius isto modo cohæreant, sed tamen magis condensentur, non erit amplius magna inter lignum & lapidem differentia ut oculis notari possit: verisimile tamen est; aquas hasce minerales aliquam substantiam ipsis lignis communicare.

Aliæ aquæ sunt, quibus narratur inesse facultas mutandorum colorum in pilis & crinibus hominum & brutorum. In Momonia Hiberniæ provincia fontem esse tradit Gyraldus, cujus aquis si quis abluatur, statim canus efficitur, atque se vidisse, cujus pars barbæ lota cana erat, altera priorem retinebat colorem.

PROPOSITIO XIII.

Aquarum venenatarum & lethiferarum causam expli-

explicare, atque loca Telluris, ubi reperiuntur, enumerare.

Talis est lacus Asphaltites propter arsenicale bitumen. Olim celebris erat Terracinæ fons,, qui Neptunius vocabatur, in Volscorum regione, ex quo qui bibebant, vita privabantur; ideo ab accolis lapidibus injectis obstructus fuit. Apud Cychros in Thracia lacus fuit, ex quo non solum qui biberint, moriuntur, sed etiam qui laverint. In Thessalia fons profluit, ex quo nec pecus ullum gustat, nec bestiarum genus ullum propius accedit. In Macedonia non procul ab Euripidis sepulchro similem fuisse mortiferam aquam tradit Vitruvius. Celeberrima vel infamis est aqua, quam in Arcadiæ regione dicta Nonacris è rupibus saxeis stillasse scribunt veteres frigidissimam, & stygiam vel infernalem appellatam, quam neque argenteum, neque æneum, neque ferreum vas potuerit sustinere, sed dissilire & dissipari: conservare autem eam & continere nihil aliud potuisse, nisi mulinam ungulam, atque ista aqua interfectum ab Iolla filio Antipatri fuisse Alexandrum Magnum non sine Aristotelis infamia scribunt Historici. In Alpibus quoque in Cotri regno aquam fuisse Vitruvius scribit, quam qui gustabant, statim conciderint. Hodie non pauci mortiferi reperiuntur in locis sive regionibus ad Alpes, sed plerique lapidibus obstruuntur, quæ causa est, cur adeo pauci lethiferi fontes noti sint.

Cæterum generatio talium aquarum fit, si aquæ repant vel fluant per arsenicales, mercuriales & antimoniales terras, atque earum fumis imprægnentur. Sicut enim fumus arsenici necat viventia, ita aquæ tali fumo imprægnatæ idem præstant.

PROPOSITIO XIV.

Aquarum Coloratarum generationem explicare & differentias, atque loca Telluris, in quibus reperiuntur, enumerare.

Ad urbem Chinon Belsiæ (Galliæ provinciæ) aqua è specu profluit subflava, & concrescit in lapidem. In Regno Congi Africæ rivus rubri coloris in mare labitur. In valle S. Georgii prope Sultzmat in Elsatia fons aquæ rubicundæ, dictus Rotwasser. Rubicon est in Italia, profluit è summis Alpium fastigiis; hodie *Pisatello* dicitur. Alicubi nigri, viridiusculi, &c. coloris profluunt fontes, sed pauci.

Causa coloris harum aquarum est à terris per quas fluunt vel repunt, antequam ad fontem perveniunt.

PROPOSITIO XV.

Salsarum aquarum generationem explicare, & loca Telluris, in quibus reperiuntur, enumerare.

Earum generatio duplex est. 1. Ex Oceano per subterraneos meatus ad superficiem terræ perveniunt & scaturiunt. 2. Generantur ex sale intra terram contento, qualis in plurimis locis invenitur, per quæ dum aqua repit, salinas particulas & spiritum concipit, antequam ad fontem perveniat. Magna est & cuivis nota salsorum fontium copia. In Germania sunt Hallæ Sueviæ, Hallæ Saxoniæ, Hallæ prope cento-Pontem, Hallopoli in Stiria: item in Saltzburgensi Archiepiscopatu; Salzæ in Magdeburgensi, in Lotharingia ad Saltzburgum, plurimæque aliæ in aliis locis ad centum usque fere. Diximus quoque de illis in præcedenti capite, & facilem habet hæc res cognitionem propter copiam salis ubique fere in terra latentis, cum ipsum sal elementum sit.

Propositio XVI.

Causam fontium ebullientium & cum spiritu multo prorumpentium explicare, atque loca Telluris, in quibus tales reperiuntur, enumerare.

Causa est spiritus partim sulphureus, partim nitrosus, in terra aquæ commixtus: si sulphureus, aquæ sunt calidæ; si nitrosus, frigidæ: neque enim omnes aquæ, quæ ebulliunt fervidarum instar, sunt fervidæ, sed non paucæ frigidæ, ut patet ex illa prope Culmam, insana dicta, de qua in Propos. XII diximus. Fluvius Tamayus in Galæcia oritur ex lacu: in exortu suo per aliquot anni menses edit mugitus ingentes. In Japonia fons ille fervidus mirabilis, de quo Propos. VIII diximus singulis diebus non nisi bis prorumpit per unam plerunque horam. Quando autem aqua profluere incipit, tanto spirituum impetu & vehementia fertur, ut incumbentia puteo ingentia saxa commoveat & ad trium vel quatuor ulnarum altitudinem exsiliat tanto fragore, ut explosionem magni tormenti bellici referat. In Westphalia fons prorumpit dictus Bolderborn, à strepitu.

Acidulæ quoque & thermæ pleræque cum spirituum copia exsiliunt & quasi ferventes bulliunt: in thermis id facit spiritus sulphureus, in acidis spiritus vitrioli, nitri, &c.

Propositio XVII.

Aquarum, quæ alias quasdam mirabiles proprietates habent, species enumerare & singularum causas scrutari.

Ad hanc classem omnes reduci debent, quæ ad priores species non possunt commode referri. Sic fons in Lusitania est ad locum Cadima omnia injecta absorbens: olim quoque ibi in vicinia fuit alius, omnia injecta respuens: sed is obstructus

est.

est. In Andalusia non procul ab urbe Guadaiana lacum esse refert Eusebius Nirenbergius, qui indicet tempestatem futuram. Ubi enim hæc imminet, horrendis mugitibus eum perstrepere, qui sæpe ad XVIII milliaria audiantur. In Normanniæ pago Caletensi puteus est, in quem si lapidem projeceris, audies strepitum, quasi tonitrui frementis, diu cieri in putei penetralibus. Ad Alpes putei aquam præbent, ex qua accolæ bibentes strumas ingentes collo dependentes acquirunt. In regno Granadæ ad oppidum Antiquarium fons est tantæ potestatis, ut saxa dissolvat.

Prope *Tours* Galliæ urbem visuntur specus stillantes, vulgo *les Caves gouttieres*, ex quorum fornice dilapsa aqua efformatur in varias figuras, nuces, amygdala, &c.

Fons ille fervidus Japoniæ omnia adurit & exedit, ferrum, carnem, pannum, &c.

In Arcadia fons fuit olim ad urbem Clitori, cujus aqua pota reddebat abstemios.

In insula Chio fons, cujus aqua insipientes faciebat potantes. Susis in Persia fuit fonticulus, ex quo bibentes amittebant dentes. Similia exempla mirabilium fontium studiosi ex autorum lectione colligere & ad classem hanc redigere poterunt, si ad nullam priorum referri commode posse videantur; causæ petendæ sunt ex peculiari singulorum locorum situ & proprietate.

Propositio XVIII.

Fontes illos enumerare, qui stato tempore, non continuo, prorumpunt; explicare & causam & illos, qui intumescunt, & detumescunt.

Hæc Propositio non quidem ad hoc caput sed ad præcedens pertinet, quia tamen ad aquarum miracula pertinet, & in præcedenti neglecta fuit, hic explicabitur.

In Wallia Angliæ non procul à Caſtello Dineucer in regione Canterbocan fons eſt, qui intumeſcit & detumeſcit ſingulis diebus cum maris fluxu & refluxu.

Similis intumeſcentia & detumeſcentia deprehenditur in fonte ſito in vertice excelſi montis in Connacia Hiberniæ provincia: aqua tamen dulcis eſt. *Idem obſervatur* in fonte Lou-Zara, qui eſt in montanis Galæciæ dictis Cabreti, viginti leucis à mari: *item* in Aquitaniæ vico Marſaco fons eſt, qui æſtus maris imitatur, & ſimul intumeſcit cum Garumnæ incrementis in Burdigala. *Alibi fontes* eſſe dicuntur, qui contra maris æſtum accreſcunt & decreſcunt, qualem in Gadibus inſula fuiſſe ſcripſere Strabo & Mela.

In Wallia prope Sabrinæ fluvii oſtia ſtagnum eſt, vocant Linligunam, quod abſorbet marinos æſtus, dum hi aſſurgunt, iis tamen nullo modo repletur. At detumeſcente æſtu, tum magno cum impetu exſurgit & aquas revomit, quibus ripas cooperit.

In Cantabria (Biſcaya) fontes Tamarici quatuor ſunt, quorum tres diebus ſingulis ita ſiccantur duodecies, quaſi hic nulla aqua extiterit. Plinius refert. dubito an hodie reperiantur.

In Andegavenſi agro Belſiæ ſupra Salmurium pagus eſt *Varaus* dictus, ex quo rivulus bis in die fluit, bis immotus ſtagnat.

In Sabaudia fons eximiæ magnitudinis, dictus Mirabilis, qui qualibet hora bis deficit, bis fluit, & antequam fluat, ingenti murmure prorumpit. Influit in lacum Burgitem.

In montibus de Foix (in *Languedoc* provincia Galliæ), prope pagum Belleſtadium oritur fluvius Liria (*Lers*) qui menſibus Junio, Julio, Auguſto, quater & vicies quotidie deficit & renaſcitur. Bertius ex Papyrio refert.

In Westphaliæ regione, quæ dicitur Paderborn, fons est, qui singulis diebus bis deficit & bis renascitur, etsi tantum aquæ effundat, ut non procul à fonte aqua circumagat trium moletrinarum rotas: erumpit cum ingenti strepitu: Est ille, quem diximus vocari Bulderborn.

In oppido Villanova Lusitaniæ visitur fons, qui fluit tantum à Kalendis Maii ad Kalendas Novembris: tunc cessat, referente Eusebio Nierembergio.

In Germaniæ provincia Wallis, non procul à thermis, quas vocant Leuckerbad, fons est dictus S. Mariæ (unser Frawen brunne). Ille fluere cessat in autumno ad diem Mariæ sacrum: redit Maio.

In Vindelicia non procul à Labach stagnum invenitur, quod æstate adeo siccum est, ut in eo serant & metant: autumno redit aqua & quidem cum piscibus; in Maio recedit. Non procul inde fons visitur prope Sitich, qui eandem proprietatem habet.

Sic *stagnum seu lacus Maron* in Palæstina inter mare Galilææ & urbem Belena invenitur, quod æstate adeo exsiccatur & altas herbas fruticesque profert, ut leones, lupi & aliæ feræ in eo stabulentur.

In Aquitania prope fanum S. Jean d'Angely fons visitur nullo pene fluente in hyeme, æstate abundanti.

Similis fons in Hispania duobus milliaribus à Vagliadolit, qui cum Maio oritur, cum initio Novembris occidit.

Thermæ omnes sine vicissitudine vel cessatione fluunt, exceptis iis quæ in Rhætia sunt, & piperinæ dicuntur: namque fluunt tantum æstate à die tertio circiter Maii ad XIV Septembris: Tunc cessant.

Caput XVIII.

De Mutatione locorum Aquæ & Terræ, sive de mutatione aqueæ superficiei in Terream, & contra.

Propositio I.

Superficiem Telluris, quam aqua occupat, cognoscere quanta sit; & illam, quam Terra occupat.

Accurate hoc scire non possumus, propterea quod ignoramus, an superficiem Telluris polaris Septentrionalis & Australis mare occupet an Terra. Præterea quia superficies aquæ, ut etiam Terræ, in Globo terminatur irregulari linearum flexu, ideo difficilis admodum labor foret supputare illam superficierum (aqueæ & Terreæ) quantitatem. Sed quantum ex inspectione terrestris Globi licet colligere crassa Minerva, pares fere & æquales esse videntur aquæ & terræ superficies, ut ita superficies aquæ sit dimidia totius Telluris superficiei, atque ita etiam superficies terræ.

Propositio II.

Superficies aquæ, ut etiam Terræ, non est omni tempore ejusdem magnitudinis, sed modo major, modo minor; & cum augetur superficies aquæ, imminuitur superficies Terræ.

Etenim mare modo hic modo illic in terras exundat, vel illas abradit & secum avehit: sic itaque augetur ejus superficies, magis aut minus, prout magnum vel parvum terræ tractum inundaverit, sicut olim Thessaliam, &c. Hæc tamen varietas, quanta quidem hactenus cognita est, exiguam rationem habet ad totam aquæ superficiem: potest autem magna fieri, ut dicemus Proposit. XVIII.

Pro-

PROPOSITIO III.

Quantum aqua Tellus contineat, & quantum Terræ, supputare.

Ad accuratam & veram quantitatem aquæ & terræ inveniendam, debent prius cognita esse tam tota aquæ superficies quam profunditas in variis maris partibus : præterea subterraneæ aquarum moles debebant esse exploratæ. Quæ omnia cum nulla methodo possimus investigare, ideo neque accuratam aquæ quantitatem neque Terræ possumus invenire : sed tantum ex certis hypothesibus; nimirum ponamus aquæ superficiem esse dimidiam superficiei totius Telluris; profunditatem quadrantis vel dimidii milliaris, neque habeamus rationem aquarum in subterraneis alveis.

Invenietur quantitas aquæ ita : Auferatur à semidiametro Telluris quadrans vel dimidium milliaris, & inveniatur soliditas sphæræ, cujus semidiameter æqualis est residuo. Hæc soliditas auferatur à soliditate Telluris; residui dimidium est aquæ quantitas. Idem dimidium à totius Telluris soliditate subtractum, relinquit quantitatem Terræ, cui pro montium quantitate addenda est quarta vel quinta molis aqueæ seu dimidii prioris pars. Verum hæc ex incertis suppositis incerta sunt, vel saltem veritati propinqua.

PROPOSITIO IV.

Aqua littus & locum Telluris, quem occupat, deserere potest multas ob causas, ita ut terra arida conspiciatur, ubi aqua vel mare antea fuit, adeoque nova terra videatur generata.

Aquarum tractus septuplices sunt, 1. Oceanus. 2. Sinus Oceani. 3. Freta. 4. Fluvii. 5. Lacus. 6. Stagnum. 7. Paludes.

1. *Paludes exsiccari posse* vel per aquæ subduc-

ctionem vel per exsiccationem sive evaporationem progressu temporis factam, vel per terræ admixtionem, nemini dubium esse potest. Multis enim in regionibus agri fertiles sunt, in locis, ubi paludes ante aliquot sæcula fuere, ut in Westphalia, Geldria, Brabantia, Hollandia, Moscovia. Sic Argivorum regio in Peloponneso Trojanis temporibus pauculos alere poterat, propterea quod palustris esset : at Aristotelis tempore exsiccata erat & admodum fertilis.

2. Eadem est stagnorum ratio, cum non multum differant à paludibus.

Propositio V.

Fluvii alveum vel littus (hoc est, partem alvei) *deserunt & novam terram præbent :*

1. Si multum terrestris materiæ, arenæ & sabuli secum devehant, quæ in fundum subsidentia progressu temporis ita augent alvei altitudinem, ut non sit magis depressus, quam iste locus, unde aqua è vicinia fluit. Quod si in unum locum subsideat illa materia in parte alvei, separabit partem unam, quæ dein exsiccabitur.

2. Si alium alveum fluvius accipiat, sive id fiat per artem, sive per naturam, & violenta causa, ut vento, inundatione.

3. Si ipsi fontes fluviorum obstruantur vel aquam effundere cessent, collapsa nimirum aut condensata terra vel magna arenæ copia vi ventorum in fontes & vicina loca compulsa.

Exempla fluviorum, quorum alvei hodie exsiccati sunt ex toto vel ex parte, passim occurrunt apud Scriptores, non tamen magnorum fluviorum, sed parvorum, vel partium magni alicujus fluvii. Sic alveus brachii istius Rheni, quod Leydam præterfluens olim in Oceanum Germanicum effluebat, jam ante aliquot secula ab aqua deser-

tus

tus hodie terra est, stagnante Rheno inter Leydam & Cattorum vicum.

Littora ab aquis fluviorum detegi & alveo angustiori decurrere fluvios quosdam, quam olim fecerint, ex plurimis exemplis constat. Ex eo, quod quidam hodie navigabiles non sunt, qui olim fuerunt, colligimus, aquæ altitudinem imminutam, & aliquando omnino nullam in illis alveis futuram, ut in Scaldi fluvio. Ideo rectores Rerumpublicarum fæces illas seu sedimenta curant extrahi ex alveis fluviorum, ut navigabiles maneant, ut multis in locis videre licet.

Magni autem fluvii non nisi multis annorum seculis vel myriadibus potius, exsiccantur vel in terram mutantur, propterea quod & multi minores fluvii ex diversis partibus fluentes illos constituunt, (quorum etsi quidam exsiccentur vel cursum mutent, omnes tamen non nisi longo tempore idem patientur) & alveus profundior est. Sed unus objectus pulvinus efficere quidem potest, ut fluvius alium alveum decurrat, & prior exsiccetur, ipsum tamen fluvium non tollet, nisi vel fontes, vel brachia illius obstruantur. Verum itaque est, nec Nilum, nec Tanaïn, nec Albim, nec Rhenum, nec alios fluvios semper fluxisse vel perpetuo futuros, sed terram & fuisse quondam & futuram olim, ubi ipsi jam fluunt.

PROPOSITIO VI.

Lacus exsiccantur, & in terram mutantur.

1. Si lacus à fluviis influentibus constituatur, fiet illa mutatio per abductionem fluviorum vel cessationem, & simul per evaporationem. 2. Si lacus per subterraneum ductum ab Oceano vel mari aquas accipiat, fiet lacus illius mutatio postquam subterranei ductus fuerint obstructi. Et sic lacus primo mutantur in stagna & paludes, dein-

de in terram aridam. Perſpicuum eſt, inquit Ariſtoteles, quod quia limum aut quippiam ejuſmodi aquarum vis intulit (loquitur de lacubus quos fluvii faciunt), ideo ſtagna facta ſunt & tellus arida, quodque inibi relicta ſtagnanſque aqua, ſucceſſu temporis aſſiccata jam prorſus evanuit. Ita quæ ad Mæoticum lacum pertingunt terræ, amnium convectu in tantum excrevere, ut naves multo minores nunc, quam anno abhinc ſexageſimo, quæſtus gratia ingrediantur. Parvorum lacuum, qui in terram aridam mutati ſunt, plurima exempla reperiuntur, inprimis in Hollandia.

PROPOSITIO VII.

Freta exſiccantur atque in iſthmos mutantur, vel regiones continentes.

Accidit illud, poſtquam propter continuam terreſtris materiæ ſubſidentiam longo tempore factam alveus freti ita altus evaſit, ut mari tranſitum neget.

Sic iſthmum inter Africam & Aſiam olim fuiſſe fretum, quo mare rubrum & mediterraneum conjuncta fuerint admodum eſt veriſimile, & ſequenti Propoſitione dicemus. In multis fretis hodie minor maris altitudo & major alvei altitudo deprehenditur ac olim; quod certiſſimo indicio eſt, freta illa aliquando ſine aquis futura eſſe & in iſthmum aridum muratum iri. Sic fretum, per quod Oceanus Atlanticus efficit ſinum, quem Hollandi vocant Suyder-zee, & fretum Texel, hodie non capit majoris formæ naves onuſtas, & altitudo maris ſingulis annis minor evadit, terra altior. Itaque ubi aqua eſt ad Texeliam, ibi poſt aliquot ſecula erit arida terra. De altero freto quod Vlie vocant, idem aliquando futurum eſt.

PRO-

PROPOSITIO VIII.

Sinus, quos Oceanus medias inter terras præbet, exsiccantur progressu temporis & fiunt arida vel sicca loca.

Fit illud duplici de causa. 1. Si fretum, quo sinus Oceano conjungitur, isthmus fiat, sive obstruatur ab arena & sabulo; quod progressu temporis fieri, dictum est in præcedenti Propositione. Hac enim ratione sinus Oceani & ipsius pars seu membrum resecabitur à corpore, & fiet lacus, deinde stagnum & palus, atque per exsiccationem fiet terra, & aqua nulla ibi conspicietur. 2. Si ipse alveus sinus propter defluentes in eum fluvios & arenam secum deferentes altior fiat, ut mare deinde non recipiat: sic paulatim Mare recedet à littoribus illius sinus.

Mare itaque mediterraneum, Balthicum, rubrum, Persicum atque alia, quæ sinus Oceani sunt, desinent aliquando maria esse, & in terras mutabuntur, quod sequenti Propositione pluribus probabitur.

PROPOSITIO IX.

Oceanus littora quædam deserit, ita ut terra sit, ubi antehac Oceanus erat.

Fit illud propter hasce causas. 1. Si aquæ allabentis ad littora impetus frangatur ab extantibus hinc inde in littore vel sub mari clivis, pulvinis aut scopulis. Impetu enim illo imminuto, subsident partes terrestres aquæ, & augent illorum pulvinorum altitudinem & magnitudinem, unde fit ut magis magisque frangatur Oceani impetus, atque ideo plus materiæ terrestris subsideat, ut tandem aucti pulvini excludant Oceanum vel alveum minus profundum efficiant. 2. Multum ad hoc augmentum littorum facit, si littora sint are-

nosa

nosa & petrosa, ut allabens Oceanus parum possit separare vel secum auferre. Si enim cum nihil auferre possit, semper autem quasdam particulas deponat, progressu temporis altiora fient littora, & Oceanum à consueto loco arcebunt. 3. Si aliud vicinum littus habeat terram minus solidam, levem & cavernosam. Etenim Oceanus terras ab aliquo littore abrasas & abreptas defert ad vicina littora, præterea littus tegens vel inundans deserit vicini littoris partem, atque ita terram hic præbet. 4. Si fluvii magni exonerent se per littus in mare illud. Etenim fluvii hi deferentes secum multam arenæ & sabuli copiam, ubi ad ostium & littus, quo in mare se exonerare nituntur, pervenitur, deponunt illam, partim quia alveus laxior & latior ibi fit, partim quia mare resistit illorum fluxui: & inprimis hoc observatur in regionibus, quas fluvii inundant singulis annis. 5. Si venti frequentes è mari ad littus spirent, & littus sit petrosum vel tenacis terræ, non arenosum. 6. Si affluxus maris celer & vehemens sit ad littus, refluxus autem tardus & lenis. Etenim materiam, quam celer fluxus advexit, lenis refluxus non aufert secum, sed subsidere sinit. 7. Si littus oblique descendat in mare ad longum spatium, non directe & perpendiculariter deorsum vergat. Sic enim impetus allabentis maris decrescit, & deponit saburram.

Multa terræ loca sunt, quæ constat olim fuisse Oceani sedes. Ægyptus ubi est, mare olim fuit antiquorum testimonio, & comprobatione hodiernæ experientiæ. Nilus enim à remotis Æthiopiæ regionibus fluens & singulis annis alveum egrediens, ubi turget, expandit se per totam Ægyptum, ubi cum fluminis impetus cessat, subsidet limus, cœnum & terrestris materia, quam celer fluvii cursus advexerat: atque ita Ægyptus fit altior. Et antequam à Nilo tantum erat advectum

mate-

materiæ, tunc mare terram Ægypti tegebat: jam mare non admittitur propter altitudinem. Aristoteles testis præter alios: ejus enim verba hæc sunt: Locus iste totaque regio (Ægypti), quæ fluminis tantum invectu nata est, semper aridior effici videtur. At propterea quod paulatim arescentibus paludibus vicina loca incoli cœpere, temporis longitudo initium obliteravit. Omnia igitur Nili ostia, præter unum Canobicum, manu instituta, non ab amne facta videntur. Quin etiam antiquitus tota Ægyptus urbe, quam Thebas vocant, constabat: id quod & Homerus declarat, qui non adeo multo (ut ita dixerim) post ejusmodi mutationes floruit. Nam loci illius mentionem facit, tanquam necdum existente Memphi aut certe non tanta. Clarius Seneca ita hic explicat: Ægyptus ex limo tota concrevit. Tantum enim (si Homero fides est) aberat à continenti Pharos, quantum navis diurno cursu metiri plenis lata velis potest: Sed continenti admota est. Turbidus enim defluens Nilus, multumque secum limum trahens, & eum subinde apponens prioribus terris, Ægyptum annuo incremento semper ultra tulit. Inde pinguis & limosi soli est, nec ulla intervalla in se habet, sed crevit in solidum arescente limo quo pressa erat & cedens structura.

Ganges & Indus in India celebres fluvii, inundationibus suis idem effecerunt, quod Nilus: in Brasilia quoque fluvius argenteus. Et Chinam hoc modo generatam vel saltem auctam esse, licet conjicere, propterea quod impetuosus fluvius, quem flavum appellant, ex Tartaria in Chinam fluens & sæpissime inundans (etsi non anniversario tempore) tantum arenæ & sabuli habeat, ut tertiam aquæ ipsius partem faciant.

Hæc exempla quarto loco positam causam demonstrant, ubi nempe fluvii faciunt, ut mare deserat

ſerat littora: ſed ipſum quoque mare ſeceſſus ſui cauſa ſæpe in plurimis exiſtit regionibus, nempe dum ipſum advehit & deponit materiam, qua alveus & littus majorem altitudinem acquirunt & accedens mare non admittunt. Ita Hollandia, Zelandia & Geldria generatæ ſunt; namque olim Oceanum haſce Telluris partes occupaſſe notum eſt tam ex vetuſtis hiſtoriarum monumentis, quam ex ipſa terræ qualitate. In clivis Geldriæ non procul à Noviomago repertæ conchæ ſatis ſuperque id teſtantur, ut etiam frutices & uliginoſa materia in profundo Hollandicæ terræ reperta: adde, quod ipſum mare altius eſt quam terra harum regionum, atque illam inundaret, & obtegeret, niſi vel arenoſis jugis vel aggeribus arceretur. Sunt tamen, qui à Rheno & Moſa advectam eſſe Hollandiam & Zelandiam exiſtimant, neque eſt vero abſimile.

Ita Boruſſia, Caſſubia, crevere, cum mare hodie littora illa deſeruerit, quæ olim obſervabat.

Propositio X.

Pulvinorum generationem explicare.

Pulvinos appellamus arenoſos tumulos ſeu clivos in aqua, extantes ſupra alveum fluvii ad eam altitudinem, ut navium tranſitum impediant. Nautæ Belgæ vocant, *een droogte*, *een banck*, *een riff*; Luſitani, Abrolhos, Baixos. Neque differunt à ſcopulis, niſi quod eorum partes cohæreant & denſatæ ſint ac duræ: pulvini vero ex arenæ granis conſtent non admodum cohærentibus: ſed ſæpe confunduntur hæc vocabula.

Pulvini vel in alveis fluviorum jacent (ut in Albi, in Wolga plurimi) vel ad oſtia (quod frequentiſſimum, ut in Wolga, Albi) vel ad littora maris, vel in medio mari. Modus generationis idem eſt, quo in præcedentibus propoſitionibus dixi-

diximus alveos fluviorum siccari & mare littora deserere. Etenim plerunque ita fit, ut Oceanus, antequam partem Telluris omnino relinquat, prius pulvinos hosce generet non procul à littoribus, atque ita paulatim recedat & pulvini hi fiant pars Continentis. Eodem modo fit in alveis fluviorum antequam omnino aresçant & ab aqua deserantur. Frequentissima causa est, quando fluvii augentur ab imbribus vel resoluta nive, atque ideo rapide fluunt. Etenim tunc à littoribus vel ripis quibusdam, ubi motus vehementior, & alveus angustior, abradunt limum, arenam, ipsa quoque fundi materia attollitur & simul defertur à rapido fluvii impetu, donec ad ampliorem vel latiorem alveum pervenitur, atque à fonte vel causa copiæ aquarum remotum. Hic enim remittit motus vehementia, & tunc subsident partes terrestres, & generantur pulvini: quorum plurimi reperiuntur in locis, ubi fluvii lati sunt, in angustiis nulli fere.

Neque est ullum malum, quod vel florentissimis & ditissimis emporiis omnem splendorem & dignitatem citius auferat sine ulla recuperandi spe, vel majorem navibus cladem inferat. Ut antiquas & dudum oblivione obliteratas urbes taceamus, versantur adhuc ob oculos Sturiorum urbs (Stavoren) in Frisia, Arnemuda Zelandiæ (Armuyen), Dordracum Hollandiæ, Antverpia Brabantiæ, Stada Bremensis Episcopatus.

Hisce civitatibus negotiandi potestatem, unde omnis eis splendor & divitiæ, nihil aliud ademit, quam pulvini in fluviis vel mari vicino orti.

Neque ullum emporium fere maritimum est, quod ab hoc metu pulvinorum liberum sit. In Albi qui existunt, multas Hamburgensibus perdiderunt naves quæ grandia Oceani tormenta evasesant. Idem in aliis consideranti manifestum fiet,

præ-

præſertim in portu Texel & Vlie Amſtelodamenſis emporii.

Conſpiciuntur autem magno numero ad littora maris, ut ad Flandriæ littora, & Friſiæ, & recedente æſtu maris plurimi ex iſtis pulvinis ſunt pars continentis, quippe alveus intercedens parum aquæ tunc habet, ut navigationem non admittat: Belgæ vocant eos *het Wad*, quaſi Vadum. Celebres apud nautas vel potius infames propter naufragia pulvini ſunt, qui magno numero reperiuntur in uno maris loco, hi nempe, 1. Pulvini Braſiliæ, Abrolhos de Braſilia, *het riff van Braſilien*, item *de droogte van Braſil*. A littore Braſiliæ in mari jacent tractu ſeptuaginta milliarium, quos nautæ Indiam petentes magna diligentia vitare debent, dum ad vitandam Guineæ malaciam verſus Braſiliam navigationem inſtituunt. Accedunt tamen ad illos pulvinos, quam proxime licet, ut ventis majorum virium utantur: ſed ne inter Braſiliam & pulvinos deferantur, cautione opus eſt. 2. Pulvini S. Annæ, non procul à Guinea Africana, ad elevat. poli Arctici 6 gr. In hoſce delatæ naves non ſine magno periculo & opere deducuntur, plurimiſque diebus detinentur, ubi nautæ exiſtimant ſe jam evaſiſſe illos. Etenim pulvini hi continui non ſunt, ſed latis & profundis voraginibus atque euripis ſejuncti, ita ut in parva diſtantia hic ſit profunditas aquæ decem ulnarum, mox trium. 3. Pulvini inter Inſulam Madagaſcar & Arabiam atque Africam, dicti Baixos de Judæa, ſunt ſcopuli ſeu cautes acuti coralliorum varii coloris. 4. Pulvini Chinenſes. 5. Pulvini Flandrici, &c. Alios plurimos videre licet in Mappis Geographicis nauticis.

Unum generationis modum, quo pulvini hi exiſtant, per ſubſidentiam arenoſæ materiæ, quam mare ſecum defert, explicavimus ſupra. Huic ſecundus

cundus modus adjungendus est, quo tales pulvini existere possunt, nempe si mare inundet terras & obtegat, in quibus clivi & colles arenosi sunt. Etenim colles hi tunc erunt & dicentur pulvini. Ita ad littora Geldriæ & Hollandiæ multi continui arenosi colles, quos *Dunen* vocant, conspiciuntur longo tractu, ipsa vero terra sive ager humilior est.

Si itaque per irruptionem mare inundet & tegat illas terras, tunc colles illi erunt pulvini. Ita de aliis judicandum.

Ad ostium fluviorum ideo frequentissimi sunt pulvini, quoniam ibi alveus latior est, & propterea impetus effluxus fluviorum ibi imminuitur, atque ideo materia hic subsidet, quam rapidus fluxus secum advexit. Oceani quoque fluxus repellunt effluentem ex ostiis fluviorum aquam, unde impetus omnino cessat.

Et operæ pretium est, distinguere & considerare duos hosce generatorum pulvinorum modos.

PROPOSITIO XI.

An pulvini, qui in mari non procul à continenti jacent, sint futuri pars continentis istius, conjicere.

Diximus in præcedenti propositione, quod duobus modis pulvini generentur, uno vere per subsidentiam arenæ in mari, altero per denominationem, nempe collem aqua circumfluente & inundante terras. Si priori modo generati sint & adhuc magis magisque accrescere deprehendantur, indicium est, illos continenti terræ conjunctum iri, hoc est, alveum maris inter pulvinos istos & vicinam terram exsiccatum iri. Si vero pulvini secundo modo generati sint, neque amplius augeantur, tunc conjicere licet, pulvinos non facile proximæ terræ conjunctum iri, sed mare potius terram hanc latius ingressurum. Hæc tamen conjectura tantum est.

PRO-

Propositio XII.

Insulæ in mari & fluviis eodem modo producuntur, quo pulvini, imo ex pulvinis possunt fieri insulæ: aliæ tamen etiam modo fiunt.

Etenim si in aliqua maris parte tanta arenæ, sabuli, limi, argillæ copia progressu temporis aggregetur, ut altior evadat, quam mare, erit insula, qui est primus modus. Deinde secundo modo, si mare irrumpens in terras, tantum partes humiliores tegat, non vero altiores & colles, erunt hæ insulæ. Et hoc posteriori modo verisimile est generatas esse vel extitisse insulas illas, quæ in magnam altitudinem assurgunt, ut S. Helena, Ascensio, &c. præsertim quæ saxeæ & petrosæ sunt.

Huc etiam pertinent insulæ, quas mare abscidit à procurrentibus terris. Sic Siciliam ab Italia maris violentia separatam, testantur antiquitatis Scriptores, & noti sunt Poëtæ de hac re versus.

Priori modo, nempe per subsidentiam & congregationem multarum terrestrium particularum extiterunt insulæ Zelandiæ, Danicæ, Japoniæ. Eadem Moluccarum insularum videtur origo fuisse: quippe fodientibus in planitie ad exiguam profunditatem occurrit arenæ & concharum copia.

Ceilanum insulam ab India procurrente separatam narrant Ceilani incolæ, & valde est verisimile. Sic Sumatra insula Malaccæ olim adhæsisse creditur, neque est vero absimile propter frequentes pulvinos & syrtes. Certe olim Chersonesum auream fuisse multi putant, pro Chersoneso habitam fuisse verisimile est, quoniam è remoto loco spectata videtur adhærere Malactæ.

De Maldivis insulis referunt Indi Malabarici littoris, quod eæ olim adhæserint Indiæ, & continuam continentem fuisse, cum hodie & longe absint ab India & in undecies mille insulas divisæ.

Ne-

Neque dubitandum est, cum inter binas quasque harum Maldivarum angusti transeant euripi, adeo ut quinque vel quatuor ulnas alicubi non superet, quin progressu temporis multæ ex illis in unam coalescent, Euripo imminuto, & demum omnes in unam magnam oblongam insulam. Imo, omnes insulæ Orientales inter continentem Asiæ & Magellanicam sitæ magno numero videntur extitisse Oceani violentia separatis terris. Etenim Oceanus Pacificus in Zona Torrida perpetuo motu & impetu movetur ab Occidente in Orientem, hoc est, ab America ad insulas illas Orientales: præterea ventus perpetuus versus eandem plagam Orientalem auget magnopere Oceani impetum. Non itaque vero absimile est, cum omnes istæ insulæ in Zona Torrida existant, olim continuo terræ tractu adhæsisse Asiam Magellanicæ seu australi Terræ: deinde Oceani violentiam modo hic modo illic abrasisse & divulsisse terram, donec ubique facta via Indico Oceano junctus est, & tot insulas effecit, quot hodie in illa plaga admiramur parvo distantes intervallo, Javas, Celebes, Borneo, Maduram, Amboinam, &c.

De insulis in Mexicano sinu, ut etiam Magellanici freti, idem omnino conjicimus.

Insulæ Ægæi maris utrum per divulsionem à mari factam (mari ex Ponto Euxino fluente & mediterraneo mari contrarios fluctus ciente) extiterint, an priori modo per subsidentiam terrestris materiæ, quam Propontis ex Ponto Euxino advexerit, dubito. Divulsionem factam esse, magis verisimile: & fortassis famosum Deucalionis diluvium hic etiam vires suas exercuit. Certe Euboeam insulam, hodie Negroponte dictam, Græciæ adhæsisse olim, Scriptores non ignobiles tradunt, quippe Euripus tam modicus interfluit, ut ponte jungatur.

Ex

Ex pulvinis insulas fieri multis exemplis docemur. Sic insulæ in fluvio Nilo, in fluvio Laurentii Americæ Septentrionalisolim pulvini fuerunt. Alio modo fluvii insulas faciunt, quando ramum emittunt, quem alio loco in se recipiunt, ut in Tanaï, Wolga, aliisque videre est. Hoc autem non à natura sed hominum industria esse factum, non est dubitandum. Obius idem facit.

Insulam Loanda sitam in littore Africæ procurrentis convexerunt duo fluvii Rengo & Coauza, qui in illo loco se in mare exonerant. Quoniam enim magnam limi & sabuli copiam deferunt secum ex altis & montanis locis cum impetu delatæ, hanc deposuerunt & adhuc deponunt in ostiis suis, atque ita insulam Loanda progressu temporis effecerunt, prius pulvinum factam, jam vero & fertilissimam & incolis abundantem. Atque ita plurimas insulas ad littora sitas olim pulvinos fuisse existimamus, etsi quasdam etiam extitisse per divulsionem à continenti factam vi maris scimus, ut ad Norwegiam: Et in petrosis & rupeis insulis hic posterior modus generationis magis verisimilis est.

Sed in mari Indico tam per divulsionem quam per subsidentiam materiæ possunt existere insulæ, quoniam dum divellit, simul abradit intermediam terram, quam deinde in alio loco deponit. Ad hoc multum faciunt furibundi venti & ecnephias frequens tempore mensium pluvialium à Maio ad Septembrem. Istis enim mirum in modum Oceanus perturbatur, ita ut ex fundo quoque argilla & arena separentur & ab aliis regionibus, quæ materia ad Indiæ littora expellitur. Sic fauces Goani portus impetu ventorum hyemalium (à Maio ad Septembrem) aggestis arenæ cumulis ita obstruuntur, ut vix minoribus navigiis transitum præbeat. Sic Cocini portum cumuli isti arenæ

næ claudunt instar aggeris seu valli iis mensibus, ita ut neque majoris vel minoris formæ naves possint transire.

Etenim continua in montibus Gatis pluvia, & frequens ecnephias cum exhydria prorumpens è nubibus, quæ in jugo Gatis tanquam suspensæ conspiciuntur, tantam copiam aquæ & tanto impetu effundunt, ut multum arenæ secum ad littora rapiat, ubi reluctante Oceano coacervatur: quæ tamen arena cessante hyeme ab Oceano aufertur & portus aperiuntur.

Sunt terræ quædam littoribus adeo vicinæ, ut affluxus maris eas insulas faciat, in refluxu non insulæ, sed pars Continentis vicinæ dici possint, atque si interpositus alveus altitudinem majorem acquirat progressu temporis, excluditur deinde aquæ affluxus, atque insulæ illæ pars Continentis, sine reciproca mutatione existunt.

Sed & Nilus inundans Ægyptum singulis annis facit, ut urbes, & colles Ægypti tunc insulæ videantur. Sic Wolga fluvius ita crescit in Maio & Junio, ut pulvinos & insulas tegat. Et multæ ex insulis Indiæ adjacentibus proxime fiunt pulvini mensibus pluvialibus, ubi Nilus & Ganges inundant regiones.

PROPOSITIO XIII.

Alius adhuc præter duos commemoratos modos, quo insulæ existant vel oriantur, à quibusdam Scriptoribus traditur, nimirum *Terram cohærentem è fundo maris subito ferri ad superficiem.*

Alii fabulosum hunc modum non immerito judicant à fabulosis Græcis atque Poëtis profectum. Delon enim ita extitisse volunt. Sed Seneca quoque gravis auctor commemorat, insulam Therasiam sua ætate enatam in Ægeo mari, & quidem nautis spectantibus. Etsi itaque pau-

ciſſima exempla talis productionis inſularum reperiantur, impoſſibilis tamen non debet cenſeri. Fieri enim poteſt, ut in fundo maris vel in alveo ejus, terra poroſa, ſpongioſa, pumicoſa, ſulphurea exiſtat, (ut eſt varia terrarum levium differentia & mixtura) quæ jam ad inſignem altitudinem excreverit, ita tamen ut adhuc infra aquæ ſuperficiem lateat. Si itaque fundo maris minus firmiter adhæreat terra vel pulvinus, poterit maris vi ſeparari, & quia parum levior eſt, quam aqua, vel ejuſdem fere levitatis, ideo aſcendet ad ſuperficiem aquæ & ſubito videbitur enata inſula: Vel ſine aquæ violentia poterit ſpiritus ſub terra concluſus, & erumpere moliens, inſulam illam ſurſum extruſiſſe. Magna enim ſpirituum incluſorum & majus ſpatium exigentium potentia eſt, ut probatur ex terræ motibus, quibus aliquando monticulos è terra protruſos eſſe, aliquando abſorptos conſtat: idem ex bellicis cuniculis manifeſtum eſt, ubi ſpiritus magnas moles turrium & murorum diſrumpunt & verſus æthera pellunt.

Si itaque talis inſulà ita ſubito in mari enata adhæreat adhuc fundo maris, neceſſario dicendum eſt, vi ſpiritus ſubterranei illam ſurſum pulſam eſſe; ſicut aliquando montes è terra protruſos eſſe quidam ſcribunt: ſi vero non adhæreat fundo amplius, poterit tam ſpiritus quam aquæ violentia illam ſeparaſſe à fundo, ut deinde ipſa ſua levitate ſurſum ad ſuperficiem delata ſit.

Propositio XIV.

Unde alia oritur dubitatio, *An inſulæ quædam dentur, quæ mari innatent*, ſicut Thales dicitur exiſtimaſſe totam Terram, quam nos habitamus Oceano innatare? Thaletis quidem opinio ſatis ſuperque refutata eſt, cum alveus maris noſtræ Terræ continuus deprehendatur. Sed natantes

inſulas

inſulas exiſtere poſſe ratio ſuadet, nempe ſi terra ſit pumicoſa, levis & ſulphurea. Seneca addit experientiam. Scribit enim ſe vidiſſe ad Cutylias natantem inſulam, quæ & arbores habuerit & herbas nutrierit, aqua illam ſuſtineri & in hanc atque illam partem non tantum vento impelli, ſed & aura, neque unquam illi per diem & noctem in uno loco ſtationem eſſe, quod leniſſimo flatu moveatur. Aliam præterea inſulam in Vadimonis lacu vehi, aliam in lacu Stationenſi. Sic Delon inſulam & omnes Cyclades olim innataſſe mari narrant veteres. Neque eſt quod objicias, Cur illæ inſulæ hodie quoque non innatent mari? Ad hoc quippe facilis eſt reſponſio. Etenim innatatio illa non poteſt diu durare. Cum enim inſulæ illæ fere ad fundum maris pertingant, dum hinc inde agitantur, & ad pulvinos vel alveum magis elevatum deferuntur, præſertim ſi inter duos pulvinos mediæ veniant, ſiſtitur ille motus & aggeſta alia terra uniuntur cum iſto pulvino vel alveo, atque ita ex natantibus fiunt firmæ. In provincia Americæ Fonduras hodienum lacus eſt, in quo multi colles herbis & fruticibus conſiti conſpiciuntur hinc inde vento agitari.

In lacu maximo Scotiæ, dicto *Loumond*, inſulam eſſe quæ natet & vento circumferatur, etſi pecori paſcendo apta ſit, tradit Boxthius Scoticarum rerum Scriptor.

Hactenus de generatione Terrarum ſive aridæ partis Telluris in ſuperficie extantis egimus: jam quomodo Oceanus atque aquæ loca ſua mutent, & nova occupent, conſiderabimus.

PROPOSITIO XV.

Fluvii certos terrarum tractus occupant quos antea non occupabant, varias ob cauſas.

1. Cum primo oriuntur è fontibus ſuis & vel à

natura vel ab arte alveum accipiunt, de quo diximus capite xv.

2. Si fluvius alium alveum sibi faciat vel ramum de se emittat, quod plerunque ab hominibus fit, nimirum ut fluvii partem ad urbes ducant vel in alium fluvium, cujus exempla attulimus capite citato.

3. Si fluvii ripam magis magisque occupent progressu temporis; quod accidit, 1. Si alveus fiat altior à subsidente terra & arena. 2. Si celeri fluxu abradat latera ripæ. Si alio fluvio augeatur, vel copiosis pluviis aut exhydria.

4. Si inundent terras. Quod si non recedant, sed magis magisque augeant, fiunt lacus, vel si alveum priorem repetant, effusa in campos aqua, si magna sit copia, palus fiet.

Corollarium. Fuisse itaque tempus verisimile est, quo tractus illi Telluris, quos jam Rhenus, Albis, Nilus omnesque alii fluvii tenent, aridi fuerint & à terra occupabantur.

Propositio XVI.

Lacus, paludes, stagna occupant telluris partes, quas antea non occupabant.

1. Quando primum enascuntur & progressu temporis augentur. de quo diximus capite xv.

2. Si copiosa pluvia decidat.

3. Si in lacus fluvii magnam aquæ copiam deferant cum impetu.

4. Si alveus altior evadat.

5. Si crebris & vehementioribus fluctibus agitati lacus paulatim magis magisque abradant ripam & terras aqua tegant. Sic lacus Harlemensis intra triginta vel quadraginta annos vicesimam circiter milliaris partem ultra priorem ripam progressus est.

Corol. Verisimile itaque est, quod tempus fuerit

rit olim, quo tractus illi Telluris, quos jam vel Zaire lacus, vel Lemanus, vel Parima, vel Harlemensis, vel Mæoticus, vel paludes Westphaliæ atque aliæ omnes occupant, aridi fuerint.

PROPOSITIO XVII.

Oceanus occupat Telluris partes, quas olim non occupabat.

Pluribus id modis fit. 1. Cum medias perrumpens terras freta facit & sinus, ut sinum Mediterraneum, Arabicum, Bengalensem, Camboiensem, &c. Ita fretum inter Siciliam & Italiam, inter Ceilanum & Indiam, inter Græciam & Euboeam, Manilienſe, Magellanicum, Danicum, &c. Neque vero est absimile, Oceanum Atlanticum hoc modo generatum esse, & ita Americam à Veteri Orbe, seu sola Europa avulsam esse, quod eo libentius quidam arripiunt, ut inde originem gentium Americanarum deducant ab Adamo. Sane Ægyptii sacerdotes Soloni Athenienſi sexcentis circiter annis ante natum Christum narrarunt (ut videre licet in Dialogo Platonis, qui Timeus inscribitur) insulam fuisse quondam contra fretum Herculeum, Hispaniæ Gibraltar, Africa simul & Asia majorem, nomine Atlantidem, postmodum vero immani terræ motu, ingentique unius diei ac noctis illuvione, sub vasto gurgite mersam fuisse (partem scilicet ejus). Ex qua narratione colligere licet, fuisse olim apud Ægyptios, quippe literarum monumentis & annotationibus deditos, quandam adhuc famam de separatione Americæ à nostro Orbe facta ante multa secula. Longe est verisimilius, Septentrionalis Americæ partem, ubi Nova Francia, Anglia, Canada, &c. olim adhæsisse Hiberniæ. Fretum Gibraltar ab Hercule perfossum esse scripsere veteres.

2. Cum vento vehementiori versus terram com-

compulsus Oceanus eam inundat perruptis aggeribus à natura vel arte factis. Multa inundationum Oceani exempla sunt, ut olim in Thessalia, non ita dudum in Frisia, Holsatia, &c.

3. Cum propter easdem causas multis locis firmam Terram penetrat, atque insulas facit. Hoc modo diximus in præcedentibus quod verisimile sit mare illud extitisse, quod innumerabiles illas Indicas seu Orientales insulas interfluit, & illud quod inter Maldivas & Indiam fluit, atque etiam sinum Bengalensem & Camboiensem.

4. Cum littora paulatim abradit atque ita progressu temporis quasdam littoris & adjacentis terræ partes tegit. Sic mare Balthicum Pomeraniæ littora invasit, perditque celeberrimum emporium Vinetam. Sic à Norwegiæ littore insulas parvas auferens, seipsum inter hasce insulas & Continentem immisit. Sic Oceanus Germanicus Hollandiæ littus prope Cattorum vicum magno tractu occupavit, ita ut rudera arcis Britannicæ (quam vocant *het huyste Britten*), Romanorum olim castellum seu munitio, jam procul à littore in mari jaceant inconspicua & aquis tecta. A Ceilani insulæ parte Septentrionali Oceanus ad viginti milliaria abstulit, ita ut hodie sit multo minor, quam olim. Et sunt plura ejus rei exempla.

Corollarium. Ex hisce colligitur, illa loca Telluris, ubi jam Oceanus est, olim terras fuisse, & quondam terras futuras, nimirum si supponamus, Tellurem multa annorum millia jam extitisse, & adhuc duraturam. De hoc argumento legi potest Aristoteles cap. XII, lib. I, Meteororum; & Stevinus in Geograph. Si quæras, quomodo Oceanus montium loca occupet, respondeo, montes non tegi à mari, sed fieri tunc vel scopulos vel insulas, affluente nimirum vel appulsa alia terra. Confirmatur id exemplo multarum insularum,

imo

imo omnium fere, quia experientia testatur, quod insulæ omnes fere habeant montes in medio, ut Ceilanum, Sumatra, Java, &c. Imo quædam sunt nihil nisi montes, ut Helena, Ascensio, Hesperides, &c. Cum itaque loca illa Oceani, in quo insulæ hæ jacent, olim terra erunt vel olim essent, tunc sane montes insularum harum fuerunt montes Continentis.

Propositio XVIII.

An fieri possit, ut tota Telluris superficies sit sicca sive Terra? vel ut tota liquida, sive ut terra omnis aqua tegatur? vel ut partes plures superficiei sint terreæ uno tempore, quam alio, vel plures aquâ tectæ?

Primo, ut modo majorem superficiei Telluris partem occupet Terra, quam alio tempore. item, quod consequens est prioris, ut aqua uno tempore majorem superficiei Telluris occupet, quam alio tempore, id satis ostensum est Propositione secunda hujus capitis.

Secundo, An aqua sive Oceanus possit omnem terram obtegere, ut nulla sit extans vel insula, atque ita universale diluvium efficere? ad hoc respondeo, posse quidem explicari & concipi modum, quo id fieri queat naturaliter, sed tamen propter terrarum compactionem & montium altitudinem tale quid vix unquam futurum esse. Modus, quo id fieri queat, est idem cum eo, qui Propositione secunda est explicatus. Si enim Oceanus continue abradat terras à littoribus, easque in alvei sui loca profundissima deponat, atque hoc perpetuo temporis decursu faciat, tandem omnes terras superficiei sive extantes auferet, & ipse omnem terram teget. Montes vero vel scopuli fient, vel vehementi aquarum impetu ablatis radicibus corruent vel subsidebunt paulatim. Multo

facilius hoc fiet, si illorum opinionem velimus sequi, qui Oceano majorem tribuunt altitudinem, quam terræ: verum nos in præcedentibus satis ostendimus, falsam esse hanc opinionem.

Tertio, An terra possit totam Telluris superficiem occupare, ut ita omnis aqua totusque Oceanus in cavernis terræ vel subterraneo alveo contineatur & à terra tegatur? ad hoc respondeo eadem ratione, non esse impossibile & modum concipi, quo illud fiat, posse; sed tamen vix unquam futuram. Modus autem unicus tantum concipi potest, nimirum si tot cavitates intra terræ profundum vel jam existant vel fiant, in quas Oceanus possit contineri. Neque enim à quoquam hactenus demonstratum est, quod tales cavitates in profundo terræ non existant. Et si non existant, fieri poterunt, 1. ab aquæ ipsius impetu. 2. à spiritibus subterraneis.

Propositio XIX.

Cur in medio Oceano pauca insulæ & nulla insularum agmina reperiuntur, sed plurima ad magnas Continentes sive ad magnas Insulas?

De veritate Propositionis non est quod dubitemus: eam quippe experientia manifeste probat. In vasti Pacifici Oceani medio vix una vel altera parva insula conspicitur: Sic in Oceano vasto inter Africam & Brasiliam præter insulam S. Helenæ, & Ascensionis, paucæ repertæ sunt. At circa littora Continentium vel in Oceano non procul à littoribus Maximarum Continentium omnes existunt insulæ (paucis illis exceptis, quas dixi) inprimis hoc animadvertere licet in numerosis illis, quas Agmina insularum appellamus, quæ omnia Continentibus sunt vicina. Insularum Ægæi maris agmen adjacet Europæ & Asiæ: Hesperides Africæ: Maldivæ Indiæ, ut etiam omnes Indicæ

insulæ

insulæ jacent inter Asiam & terram australem. Solæ Flandricæ sive Azores videntur in medio Oceano inter Veterem Orbem & Americam sitæ esse; etsi illi quam huic sint propiores.

Causa hujusce phænomeni sive situs insularum proculdubio est, quod ipsæ extiterint per Oceani irruptionem in Continentes, quo impetu terræ Continentes separatæ sunt, sed quia non tanta Oceani altitudo, ut potuerit terras omnes interceptas tegere, ideo hinc inde inter Continentes vel ad Continentes, insularum agmina extiterunt. Quasdam etiam alio modo generatas esse, verisimile est, nimirum quia Oceanus terras à littoribus abrasas & avulsas non potest longo à littoribus spatio secum avehere, sed illas paulatim subsidere patitur non magna à littoribus distantia, quæ subsidentia multis annorum seculis continuata tandem insulas efficit. In medio itaque Oceano paucæ insulæ sunt. 1. quia à littoribus remotior est locus ille, quam ut abrasæ partes ad illum devehantur. 2. major ibi est aquæ commotio & impetus, qui alvei terram commovet & potius profunditatem promovet, quam ut insulas generari patiatur. 3. quoniam ibi nullæ Continentes, ideo neque agmina insularum existere possunt juxta primum modum, quo talia agmina generari diximus. Olim tamen, cum nondum hic esset medium vasti Oceani, ubi nunc est, talia agmina quoque hic extitisse & paulatim ab Oceano esse absorptas non est vero absimile.

SECTIO QUINTA
GEOGRAPHIÆ ABSOLUTÆ,

Continens explicationem Atmosphæræ & Ventorum capitibus tribus.

CAPUT XIX.
De Atmosphæra & Aëre.

PROPOSITIO I.

EX *Telluris partibus tam siccis quam humidis, sive terrâ & aquâ, exhalant continue vapores & fumi in spatium, quod circa Tellurem est.*

Causa duplex est. Prima, Calor cælestis stellarum, inprimis Solis & Lunæ. Altera, calor terrestris sive Ignis subterraneus vel potius terrestris, sive qui Telluris partibus admixtus est. Etenim videmus, omnia fere corpora, admoto vel leviſſimo igne, halitus emittere. Cum itaque tam cælestis calor quam terrestris nihil aliud sit quam ignis aliquis, ideo necessarium quoque est, ut ex partibus Telluris vapores & fumi per illum extollantur. Ita à priori ostenditur veritas Propositionis. Eandem confirmat experientia. Nocturno enim tempore iter facientes præsertim Luna lucente & prope aquas, conspicimus vapores multos circa telluris superficiem oberrare & attolli. Die quoque Solem multos vapores attollere vel vulgo notum est, cum Germani dicunt, die Sonne ziehet das wasser/ item cum nebula sursum ascendit, quod futurarum pluviarum indicium certum est.

PROPOSITIO II.

Atmoſphæra dicitur ſpatium circa totam Tellurem, in quo exhalationes ex Tellure elevatæ verſantur. In hoc an aliud quoddam præter exhalationes iſtas corpus contineatur, incertum eſt.

Sumitur etiam pro ipſis exhalationibus circa totam Tellurem. Eſt autem non levis controverſia inter modernos Philoſophos de corpore, quod circa Tellurem conſiſtit. Mathematici enim complures, iique inſignes, ſtatuunt, nihil hic eſſe præter exhalationes elevatas ex Tellure, ideoque atmoſphæram & aërem ſumunt pro eodem, & poſt atmoſphæram ponunt immediate ætheream ſubſtantiam. Alii vero Philoſophi exiſtimant, quod præter illas exhalationes in ſpatio circa Tellurem ſit corpus aliquod peculiare & ſimplex, quod aërem appellant, etſi ultro concedant, exhalationes in aërem poſſe mutari, & contra aërem in nubes & denſiores vapores. Iidem poſt aërem hunc uſque ad Lunarem orbem ponunt aliud ſubtile corpus diverſum ab æthere, quod Ignem appellant quidem, ſed minus proprie id fieri, neque cum noſtro igne convenire ipſi fatentur. Eſſe enim ſubſtantiam calidam (non comburentem), ſiccam & admodum ſubtilem, ut refractiones radiorum Solis & ſtellarum non efficiat: quam tamen in aëre ſuo fieri volunt. Hiſce bene conſideratis, videntur hæ duæ ſententiæ ſeu opiniones Philoſophorum in verbis potius diſcrepare, quam in re ipſa. Etenim quod aërem attinet, quoniam ita craſſum concedunt, ut radiorum in eo fiat refractio, & præterea ex exhalationibus generari poſſit levi mutatione, nihil aliud videtur eſſe aër, quam ſubtilior exhalatio, etiamſi ex Tellure non exhalaverit. Quod ad ignem ſublunarem attinet, cum eum improprie ita vocari fateantur, eſſe vero ita ſubtilem dicant, ut

nullam radiorum refractionem efficiat, nihil is videtur differre ab æthere, vel exigua discrepantia: Dicamus itaque, Atmosphæram & Aërem esse corpus circa Tellurem, in quod incidentes radii refringuntur (seposita controversia, Unde istud corpus ortum sit). Quæ quidem definitio cum priori convenit. Neque enim verisimile est, posse ex Tellure elevari exhalationes adeo *subtiles*, ut nullam refractionem vel impedimentum *radiis* luminosis ex æthere venientibus faciant: Si tamen tales dentur, earum altitudinem non possumus scire, & an excludantur ab atmosphæra. Quod tamen si quis acriter urgere velit, existimans, igniculos à Sole in Tellurem projectos, iterum remeare ad solem, ille posteriorem definitionem commodam esse non inficiabitur. Itaque atmosphæra & aër nihil aliud est, quam textura multorum corpusculorum, quæ Telluri adhæret, sicut lanugo pomum cotoneum circumvestit.

Propositio III.

Exhalationes interdum plures, interdum paciores extolluntur è Tellure, præsertim in diversis locis.

Causa est 1. Diversa Solis supra Horizontem elevatio vel infra eum depressio. 2. Lunæ diversa ætas atque ejusdem supra Horizontem elevatio. 3. Reliquarum stellarum ortus, occasus & supra Horizontem constitutio. 4. Diversitas in ipsis Telluris partibus. Aqua enim & humida loca facilius vapores emittunt quam terrea & sicca.

Propositio IV.

Exhalationes, quæ atmosphæram constituunt, sunt diversi generis (præsertim in diversis regionibus), nimirum aqueæ, salinæ, sulphureæ, terreæ, spirituosæ: compositæ exhalationes sive partes atmo-

sphæræ

ſphæræ ſenſiles admodum diverſæ ſunt, mixtæ ſcilicet ex ſimplicibus particulis.

Cauſa eſt, quoniam in Telluris partibus talia corpora diverſi generis exiſtunt, & calore extolluntur, quædam facile, quædam difficilius. De terreis particulis dubitare aliquis poſſet, quoniam hæ vix ſurſum elevari aptæ ſunt: ſed ſciendum eſt, id fieri poſſe, 1. Ob maximam pulviſculorum parvitatem, quæ levia ſunt, cum gravitas compactorum ſit affectio. 2. Ob ſulphurearum particularum admixtionem, quæ illas terreas ſecum avehunt violente.

Porro ſulphureas partes eſſe in aëre, probant meteora ignea, fulgura, ignis fatuus, tonitru, &c. imo odor ſulphureus poſt tonitru & fulgura manifeſte id arguit.

De aqueis nullum dubium eſſe poteſt: ſpirituoſæ & ſalinæ propter tenuitatem & promptam è Tellure exhalationem concedendæ ſunt: arguunt quoque eas animalcula in aëre magno numero & incredibili copia generata.

Ariſtotelici exhalationes dividunt in duas ſpecies, Vapores & fumos. Vapores ex aqua generantur, & in eam facile redeunt. Fumi ex rebus ſiccis. Sic armoniacum ſal totum in fumum abit ſuppoſito igne. Hæc quoque cauſa eſt, quod in diverſis regionibus diverſus admodum aër percipitur. Item quod in uno loco pluit, in altero non.

PROPOSITIO V.

Minimæ particulæ aëris & inſenſiles omnes radios repellunt vel reflectunt tanquam ſpeculum: ſed particularum aëris ſenſilium & compoſitarum quædam plures radios tranſmittunt, pauciores reflectunt; aliæ contra, pauciores radios tranſmittunt, plures reflectunt.

Ideo partes atmoſphæræ dividuntur in opacas

& pellucidas: hæ ſunt quæ plures radios tranſmittunt; illæ, quæ pauciores.

Quoniam enim minimæ particulæ (tam aqua quam terra) utpote atomi, ſunt ſolida corpuſcula ſine ullis poris, ideo radios non tranſmittent, ſed repellent, quoniam admodum veriſimile eſt, perſpicuitatem ſive radiorum tranſitum requirere ordinatos in corpore poros & vacua ſpatiola.

Partes vero aëris ſeu atmoſphæræ ex minimis particulis compoſitæ, ſi quidem ordinatos & multos poros habebunt, erunt perſpicuæ & radios multos tranſmittent: ſed ſi confuſe admodum illæ particulæ fuerint compoſitæ vel aggregatæ, ſine multis poris paucos radios tranſmittent.

Inde fit, ut Sol craſſum nebuloſum aërem opacum diſcutiens, faciat perſpicuum, nimirum facit eum magis poroſum.

Quod autem minimæ particulæ reflectant radios, ex eo conſtat. Aëre ſereniſſimo in cubiculum obſcurum per foramen anguſtum immittatur radius ſolaris. Videbis manifeſte à particulis in aëre volitantibus ingenti numero reflecti radios ad oculum tanquam ex ſpeculo. cumque illæ particulæ adhuc ſenſiles ſint, idem de minimis & quæ ſenſum fugiunt, particulis concludendum eſt.

Qui autem exhalationes humidas attenuatas volunt eſſe perſpicuas, non autem ſiccas & fumos, illi refutantur ab experientia & ratione. Ratione quidem: quod fumi & ſiccæ exhalationes æque ſubtiles & poroſæ fieri poſſint ac aqueæ: ſed illi exiſtimant perſpicuitatem non in pororum ratione, ſed peculiari qualitate conſiſtere. Experientia autem, quoniam aër ſerenus plures ſiccas quam humidas particulas habet. Hoc ex eo ſcitur. In novo illo pneumatico ſclopetorum genere, quod non pulvere pyrio vel igne, ſed ſpiritus & aëris adminiculo

culo exploditur, aër ita comprimitur & condensatur, ut vix sexagesimam prioris spatii partem occupet: neque tamen ullam humoris speciem creant in sclopeto; quod omnino fieri deberet, si particulæ aëris sereni essent aqueæ.

PROPOSITIO VI.

Exhalationes non per se & ex sua natura ascendunt sursum, sed violento motu impulsæ; sive, aër non levis est, sed gravis, absolute loquendo.

Nimirum id omne grave dicendum, quod ad centrum Telluris movetur, nisi impediatur. Id vero facit aër. Effossa enim terra, descendit in factum spatium aër. Quod autem sursum fertur, fit ideo, 1. Quia calor rarefacit ut majus spatium quærat. 2. Quia ab alio vapore urgetur.

Sic in frigidis locis, ut Nova Zembla, & apud nos tempore nocturno nebula non ascendit, sed accedens Solis calor illam rarefacit, & facit, ut una pars alteram urgeat & trudat. Si autem particulæ minimæ aëris liberæ essent, nec sibi mutuo implicarentur, sic demum levis esset.

PROPOSITIO VII.

Partes atmosphæræ supremæ sunt subtiliores quam inferiores. Fieri tamen potest, ut partes mediæ sint densiores & crassiores quam infimæ circa Tellurem.

Quoniam enim leviores partes petunt superiorem locum, sunt autem subtiliores etiam leviores; inde patet prioris Propositionis membri veritas. Posterioris autem membri causa est, quod partes in medio aëre facile coëant rursus, & ita crassiores fiant, quandoquidem calidæ particulæ cum illis evectæ deseruerunt eas, & radii à terra refracti in media illa regione propter distantiam nihil roboris habent.

Inde

Inde fit, ut poſt pluvias aër medius ſit magis ſerenus, quoniam partes craſſiores ſeparatæ ſunt.

Propositio VIII.

Atmoſphæra ſive aër incaleſcens, majorem locum occupat quam antea: Calore autem quo magis deſtitutus eſt, eo magis ſe contrahit, & minus ſpatium occupat.

Hoc luculente oſtenditur illo inſtrumento, quod thermometrum vocamus, propterea quod calorem vel temperiem aëris in calore & frigore illo metiamur, in quo videmus aërem denſiorem fieri, & minus ſpatii in vitro occupare, quo aër frigidior eſt, & contra eo majus ſpatium, quo aër plus caloris acquirit, uti ſequenti Propoſitione dicemus. Cauſa autem, ſive ratio Propoſitionis à priori eſt, quoniam calidæ particulæ ſive Solis radiorum ſive alterius ignis ſunt ſubtiliſſimæ omnium particularum totius mundi, & in continuo motu. Illæ itaque atmoſphæræ dum ſunt admixtæ, ſeparant & divellunt illas particulas magno impetu, atque ita plures poros efficiunt: & his igniculis diſcedentibus, particulæ aëris ſibi relictæ rurſus coëunt, vel ſibi mutuo implicantur.

Corollarium. Itaque altitudo aëris vel atmoſphæræ non eſt conſtans, ſed decreſcit & accreſcit. Nimirum in meridie maxima eſſe debet, in media nocte minima, circa tempus ortus & occaſus ſolis, mediocris. Vide Propoſ. XIV.

Propositio IX.

Thermometrum ſive Thermoſcopium conficere, quo aëris mutationes in calore & frigore explorare poſſimus.

Sumamus vitrum oblongi & cylindracei colli cum ſphærico capitulo L H. Hoc alligetur tabulæ M N P Q, capite ſurſum erecto. Orificio ſuppo-

natur

natur vas aqua (quam præſtat eſſe coloratam) ita impletum, ut pars tubuli ſeu colli L F in ea abſcondatur. Eligatur autem tempus mediocris aëris conſtitutionis, ſive ad cujus temperiem, reliquorum dierum aëris temperiem comparare vis, atque illo tempore aqua infundatur in vas. Ita fiet, ut aëre facto frigidiore, aqua ultra F ſurſum aſcendat, nimirum quia aër frigore condenſatus, qui antea implebat ſpatium F A, jam minus ſpatii occupat. Contra aëre facto calidiore, aqua ab F verſus L deſcendet, quia aër F H rarefactus jam plus ſpatii poſtulat.

Gradus autem accretionis vel imminutionis caloris & frigoris cognoſces, ſi lineam F A in tabella diviſeris in certas numerorum partes.

Vel ſine vaſe ſuppoſito, habeat vitrum L H etiam ad extremitatem L, ſphærulam cum exiguo foramine à latere, & hæc ſphærula impleatur aëre. Nam & ſic oſtendentur aquæ aſcenſione vel deſcenſione gradus caloris.

PROPOSITIO X.

Aër ſerenus vehementiſſimo ab igne ita poteſt rarefieri, ut ſpatium ſeptuagies majus occupet, quam antea. Contra ita condenſari, in ſclopeto pneumatico, ut tantum ſexageſimam partem prioris ſpatii occupet. Sed neque tantam rarefactionem calor ſolaris neque tantam condenſationem frigus aëri inducit.

Probatur ex eo, quod ſi æolopila ſumatur, & igne candeſcat, ea tunc capit aquæ uncias tredecim. Sed eadem æolopila frigida, ſive ad naturalem ſtatum rediens, capit uncias tredecim & ſeſquidrachmam. Itaque ſpatium, quod aër dum calidus erat, occupabat in æolopila, majus eſt eo ſpatio, quod occupat idem aër refrigeratus, eſtque differentia ſpatiorum ea pars æolopilæ, quæ ſeſquidrachmam aquæ capit, ſi tota capit tredecim uncias

cias cum ſeſquidrachma. Atqui hæc pars æolopilæ eſt fere ſeptuageſima totius ſpatii in æolopila. Itaque aër fervidus exiſtens occupavit ſpatium ſeptuagies majus, quam deinde cum ad naturalem temperiem redit.

Propositio XI.

Cur in locis Zonæ frigidæ, eo tempore, quo Sol illis omnino non oritur, quibuſdam diebus aër eſt ſerenus, plerunque autem craſſus & nebuloſus?

Ry. Nebulæ iſtius craſſæ & fere ſemper durantis cauſa eſt exilis calor ipſius Terræ ſubterraneæ, vel etiam à Sole, ut etiam Luna (quæ tempore delitescentis Solis dies multos & noctes continue ſupra Horizontem manet) reliquiſque ſtellis derivatus; qui calor quoniam debilis eſt, ideo nebulam diſcutere nequit. Quod autem aliqui dies noctesve ſerenitatem aëris præbent, id fit non ideo quod vapores craſſi attenuati ſint, ſed quod vel ad Tellurem ſubſederint, vel ventis in alia loca repulſi.

Propositio XII.

Cur ſæpe in maximo hyemis frigore aër tamen ſubtilis eſt & ſerenus, cum tamen frigus aërem denſet & contrahat?

Frigus duplex eſt, mediocre & ſævum. Mediocre frigus non reddit aërem ſerenum ſed nebuloſum, quia ab exili calore, qui illi frigori adjunctus eſt, vapores elevantur, ſed non diſcutiuntur. Sed ſævum & vehemens frigus aërem ſerenum præbet duplici de cauſa: 1. Quia craſſiores aëris vapores magis craſſos facit, & ſic efficit ut decidant, aëremque magis ſubtilem præbeant. 2. Quia pori Telluris clauduntur & conſtringuntur, & vapores ipſi ita exhalare aëremque turbidum reddere nequeunt. Mare ipſum quidem gelu non conſtringitur, nihilominus particulæ ita gelu denſantur, ut

ad

ad exhalationes non ita promptum sit, etsi plurimas emittat, quandoquidem alia est ejus conditio ac Telluris.

PROPOSITIO XIII.

Cur aër inspectus juxta lineam Horizontalem sive aër Horizontalis apparet crassior & magis nebulosus, quam is in quo versamur.

Causa duplex est. Prima, quia aër circa Horizontem revera est magis nebulosus. Altera est fallacia visus vel judicii ex visu. Etenim particularum aëris Horizontalis distantias oculus apprehendit angulis admodum parvis, sicut distantias columnarum ordine & longa serie positarum, & ideo sicut columnas remotas conjunctas esse judicium autumat, ita quoque particularum aëris Horizontalis distantias non apprehendit, sed conjunctas existimat: particularum autem aëris elevati distantias aspicit oculus sub angulis majoribus, & ideo melius eam apprehendit.

Eadem causa est, cur aër, qui nebulosus nobis ab illo remotis apparet, ubi ad illum accedimus vel in eo versamur, minus nebulosus esse videtur.

PROPOSITIO XIV.

An atmosphæræ sive aëris altitudo supra tellurem sit in omnibus locis eadem ad idem tempus. Et, *an ejus figura sit sphærica?*

Quod non eadem sit, sed admodum diversa altitudo in diversis locis, ex eo videtur sequi, quod Sol uni tantum loco ad unum tempus est verticalis, ad reliqua loca radios mittit obliquos & eo debiliores, quo locus à Sole remotior & polis vicinior. Itaque diversa admodum est potentia radiorum solis ad elevandos vapores, & ideo ad diversas altitudines extollentur, nimirum in loco

cui

cias cum ſeſquidrachma. Atqui hæc pars æolopilæ eſt fere ſeptuageſima totius ſpatii in æolopila. Itaque aër fervidus exiſtens occupavit ſpatium ſeptuagies majus, quam deinde cum ad naturalem temperiem redit.

PROPOSITIO XI.

Cur in locis Zonæ frigidæ, eo tempore, quo Sol illis omnino non oritur, quibuſdam diebus aër eſt ſerenus, plerunque autem craſſus & nebuloſus?

R. Nebulæ iſtius craſſæ & fere ſemper durantis cauſa eſt exilis calor ipſius Terræ ſubterraneæ, vel etiam à Sole, ut etiam Luna (quæ tempore delitescentis Solis dies multos & noctes continue ſupra Horizontem manet) reliquiſque ſtellis derivatus; qui calor quoniam debilis eſt, ideo nebulam diſcutere nequit. Quod autem aliqui dies noctesve ſerenitatem aëris præbent, id fit non ideo quod vapores craſſi attenuati ſint, ſed quod vel ad Tellurem ſubſederint, vel ventis in alia loca repulſi.

PROPOSITIO XII.

Cur ſæpe in maximo hyemis frigore aër tamen ſubtilis eſt & ſerenus, cum tamen frigus aërem denſet & contrahat?

Frigus duplex eſt, mediocre & ſævum. Mediocre frigus non reddit aërem ſerenum ſed nebuloſum, quia ab exili calore, qui illi frigori adjunctus eſt, vapores elevantur, ſed non diſcutiuntur. Sed ſævum & vehemens frigus aërem ſerenum præbet duplici de cauſa: 1. Quia craſſiores aëris vapores magis craſſos facit, & ſic efficit ut decidant, aëremque magis ſubtilem præbeant. 2. Quia pori Telluris clauduntur & conſtringuntur, & vapores ipſi ita exhalare aëremque turbidum reddere nequeunt. Mare ipſum quidem gelu non conſtringitur, nihilominus particulæ ita gelu denſantur, ut

ad

ad exhalationes non ita promptum sit, etsi plurimas emittat, quandoquidem alia est ejus conditio ac Telluris.

PROPOSITIO XIII.

Cur aër inspectus juxta lineam Horizontalem sive aër Horizontalis apparet crassior & magis nebulosus, quam is in quo versamur.

Causa duplex est. Prima, quia aër circa Horizontem revera est magis nebulosus. Altera est fallacia visus vel judicii ex visu. Etenim particularum aëris Horizontalis distantias oculus apprehendit angulis admodum parvis, sicut distantias columnarum ordine & longa serie positarum, & ideo sicut columnas remotas conjunctas esse judicium autumat, ita quoque particularum aëris Horizontalis distantias non apprehendit, sed conjunctas existimat; particularum autem aëris elevati distantias aspicit oculus sub angulis majoribus, & ideo melius eam apprehendit.

Eadem causa est, cur aër, qui nebulosus nobis ab illo remotis apparet, ubi ad illum accedimus vel in eo versamur, minus nebulosus esse videtur.

PROPOSITIO XIV.

An atmosphæra sive aëris altitudo supra tellurem sit in omnibus locis eadem ad idem tempus. Et, *an ejus figura sit sphærica?*

Quod non eadem sit, sed admodum diversa altitudo in diversis locis, ex eo videtur sequi, quod Sol uni tantum loco ad unum tempus est verticalis, ad reliqua loca radios mittit obliquos & eo debiliores, quo locus à Sole remotior & polis vicinior. Itaque diversa admodum est potentia radiorum solis ad elevandos vapores, & ideo ad diversas altitudines extollentur, nimirum in loco

cui

cui ſol verticalis eſt, maxima erit altitudo, in oppoſito loco minima, in locis circa polum media, ut ita ovalem figuram aër accipiat.

Contrarium vero magis veriſimile eſt, nimirum quod eadem ſit altitudo atmoſphæræ in omnibus locis. Etſi enim in quibuſdam locis vapores & aër magis elevetur quam in aliis, tamen quia aër fluxilis eſt & ſua gravitate ad Telluris centrum tendit, ideo pars aëris elevatior premet aërem ſub ſe poſitum & hic alium depreſſiorem à latere trudet, donec omnes partes eandem altitudinem acquirant.

Atque ita eodem modo demonſtrabitur aëris figura ſphærica, ſicut capite XIII, de Aqua cum Archimede eandem probavimus, quia valent hic eædem hypotheſes, quas ibi aſſumſimus: nimirum pars aëris minus preſſa expellitur à magis preſſa; premitur autem unaquæque pars aëre ſupra eam exiſtente. Quare aëris figura eſt ſphærica, non ovalis, ut quidam volunt. Sed niſi hypotheſis dicta concedatur, ruit demonſtratio.

Carteſius quoque ovalem facit aëris figuram peculiari ratione. Vide cap. XIV.

Propositio XV.

Condenſatio vel rarefactio aëris non mutat ejus altitudinem.

Nimirum, quia non tota atmoſphæra condenſatur vel rarefit, ſed quædam partes, atqui in omni tempore quædam partes condenſantur vel rarefiunt, modo hæ, modo illæ: Quare condenſatio vel rarefactio unius temporis non magis mutat altitudinem, quam condenſatio vel rarefactio prioris temporis. Differentia tantum eſſe videtur, quod in uno tempore major poſſit eſſe condenſatio vel rarefactio quam in alio: ſed hæc differentia parum augere poteſt altitudinem.

PROPOSITIO XVI.

Atmosphæra sive aëris altitudo non tantum eadem est in diversis locis, sed etiam omni tempore tam æstate quam hyeme eadem & constans manet.

Etenim etsi calor in æstate nostri loci, nostrum quoque aërem magis attenuet & elevet, quam in hyeme, tamen quia eodem tempore in alio loco Telluris hyems est, in illo minus attolletur aër. Quare pars aëris nostri movebitur versus aërem locorum illorum, ubi aër minus altus est, nempe ad locum depressiorem, ut Propos. XIV est dictum. Et contra, dum aër nostri loci propter frigus hyemis deprimitur, pars aëris istius loci ubi æstas est vel major calor, movebitur versus nostrum locum, nimirum donec totus aër æqualiter absit à centro Telluris.

Eadem ratio de die ac nocte. Dum enim nobis nocte aër contrahitur & deprimitur, in alio loco rarefit magis, & sic versus aërem nostri loci movetur, donec iterum sphæricam figuram faciat. Et quia ubique omnia paria sunt, manebit eadem ubique altitudo in omni tempore. Quod vero uno tempore & loco magis condensetur vel rarefiat aër, quam in alio loco vel tempore, ea differentia cum admodum parva sit, parum potest altitudinem variare, ut præced. Propos. monuimus.

Eadem est ratio nebularum, vel pluviarum, vel vaporum, quæ fiunt in nostro loco vel alio. Hisce enim videtur altitudo aëris vel major vel minor debere. Sed respondeo, vix ullum tempus esse, quo non in aliquo loco Telluris pluat, nebula cadat, &c. Et propterea dum in uno loco pluit, non ideo minor fit aër, quam antea erat, quoniam antea in alio loco pluebat: Et sic par est ratio, & aëris quantitas nec augetur nec minuitur.

PRO-

Propositio XVII.

Quo aër frigidior est, eo densior est; & propterea plerunque hyeme densior, quam æstate est (nimirum in aliquo Telluris loco); item nocte, quam die: atque illam densitatem augent aquosi crassi halitus in hyeme & nocte, præsertim matutinis & vespertinis horis.

Veritas Propositionis manifesta est ex præmissis propositionibus. Neque obstat, quod pars calidioris aëris versus frigidiorem tanquam depressiorem locum moveatur, quoniam non ipse sed alius vicinus accedit propter continuam protrusionem, & si vel ipse accedat, tamen in loco frigido & ipse frigidus evadet.

Propositio XVIII.

Aëris tres regiones vulgo constituuntur, quarum media ea ponitur, in qua nix, pluvia, grando generetur: prima ea, in qua nos versamur, extendens se usque ad mediam. Tertia, quæ à media termino supremo incipit & usque ad extimam aëris superficiem se extendit ad Ignem sublunarem usque, ut Aristotelici loquuntur.

Media frigidior est quam prima & tertia, quæ calidiores censentur: Tertia quidem, propterea quod subtiliores, igneas, & sulphureas exhalationum partes continet, quæ ad illam supra aquearum particularum locum evolant, vel protunduntur, utpote leviores (Aristotelici calidam esse dicunt, propterea quod igneæ sphæræ vicina sit); prima autem, quoniam radii Solis incidentes vicini ibi sunt reflexis, & sic calorem duplicant: accedit quod particulæ ignis subterranei exhalantes quædam in hac regione versantur. Media vero frigidior est, propterea quod neque reflexi radii incidentibus in Tellurem ibi vicini sunt, neque

que particulas igneas & sulphureas multas continent, sed aqueas: quippe sulphureæ, & igneæ, quæ aqueas evexerunt, altius evolant.

PROPOSITIO XIX.

Quo locus Telluris à loco illo, cui Sol verticalis est, magis recedit ad polos, sive quo locus vicinior est polis, eo minori distantia à Tellure abest locus aëris, in quo pluvia, nix, grando generari incipiunt.

Causa est, quod radii solis obliquius incidunt in loca circa polos, quam in loca circa Æquatorem, & ideo refracti multum abducuntur ab incidentibus, & sic minorem calorem efficiunt & ad minus spatium quam radii sub loco solis sive sub Zona Torrida, atque ideo in loco propiori vapores aquei poterunt coïre ad generanda aquea meteora.

Corollarium. Superficies terminans regionem primam aëris est ovalis, vel potius Elliptica sive sphæroïdica, protuberans in Zona Torrida.

PROPOSITIO XX.

Quo locus Telluris polo vicinior est, eo majori distantia abest à Tellure illa aëris regio quæ incipit tertiam, sive in qua subtiliores & sulphureæ particulæ versantur.

Etenim pauciores sulphureæ & subtiles particulæ in parte atmosphæræ versantur, quo polo vicinior est, propterea quod calor Solis pauciores ex terra eliciat. Quoniam itaque pauciores ex terra eliciat. Quoniam itaque pauciores sunt particulæ tertiæ regionis sub Zona frigida, quam temperata, & in hac pauciores quam in torrida, & tamen terminus extimus regionis illius tertiæ æqualiter abest à centro Telluris juxta Propos. XVI, inde sequitur, quod initium illius regionis sub Zona Frigida longius absit à centro Telluris, quam initium illius in Zona Torrida & Temperata.

Corol-

Corollarium. Superficies terminans ſecundam aëris regionem, ſive eam à tertia diſtinguens, eſt ſphæroidica, protuberans in Zona Frigida.

Hæc omnia adoleſcentibus per Diagrammata oſtendenda ſunt.

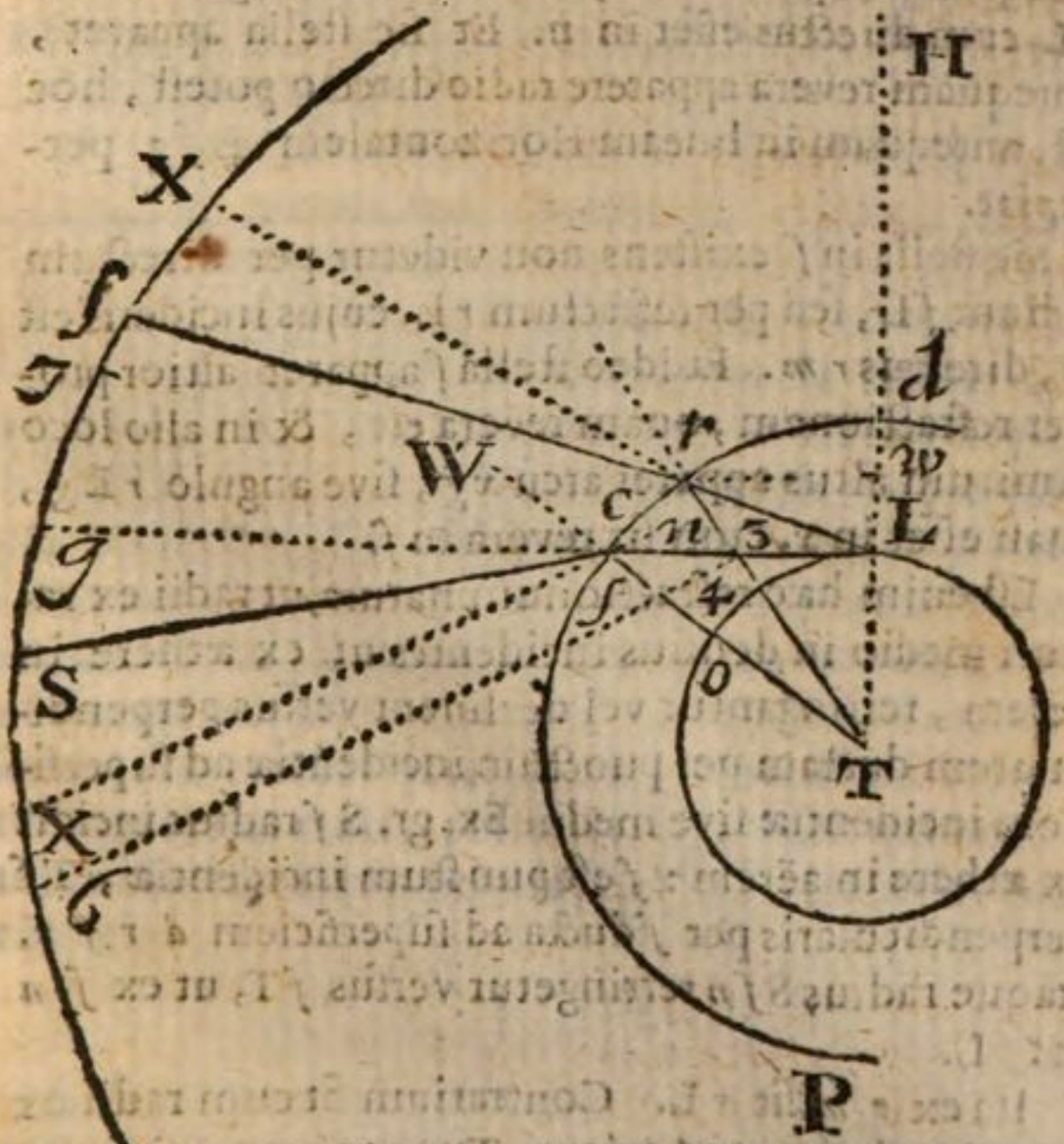
Propositio XXI.

Radiis Solis, Lunæ & reliquarum ſtellarum ex æthere per aërem ad oculos noſtros non directe perveniunt, ſed ubi ingrediuntur aërem, à directo itinere abducuntur vel deflectunt aliquantum, quod Optici vocant, refringi radios, atque ita radii refracti ad oculos noſtros perveniunt, & ſtellam conſpiciendam præbent.

Subtiliſſima eſt doctrinæ opticæ pars, quæ de Luminis refractione agit. Experientia ſiquidem teſtatur, radios à quovis viſibili vel corpore progreſſos, ſi ex uno medio incidant in aliud medium, quod vel denſius vel ſubtilius ſit priore, illos ubi hoc aliud medium ingreſſi ſunt refringi, ſive à directo itinere deflectere ad latera. Facilis eſt explicatio ex vulgari experimento. Sumatur vas aliquod, & fundo affigatur globus aureus vel cupreus, ſive moneta aurea: Dein recede à vaſe, donec propter laterum vaſis obſtaculum non amplius videre poſſis monetam in fundo. *Tunc infundatur* in vas aqua; quo facto, iterum conſpicies in priori diſtantia monetam. Ex hoc itaque ſequitur, cum à moneta nullus radius directe potuiſſet pervenire ad oculum propter interpoſitionem laterum vaſis, & nihilominus poſt infuſam aquam radii ad oculum perveniant, ſequitur, inquam, ex hoc, quod radii à moneta progredientes ubi ex aqua in aërem ingrediuntur, deflectere vel refringi à directa via, & ſic refractos ad oculum pervenire. Dicitur refractio, quia ob illam cauſam contus parte in aquam immerſa apparet fractus.

Ita

Ita sit centrum Telluris T, L oculus in superficie : *drfp* superficies atmosphæræ vel aëris. Nullus itaque radius directe ad oculum L pervenire potest, qui sit infra L*fg* : alii enim inferiores



radii inciderent in tumorem terræ L o. Quare nulla stella directo radio apparere potest, antequam in lineam Horizontalem L*f g* perveniat. Atqui stellæ prius apparent, nimirum dum adhuc sunt infra L*g*, exempli gratia in S, & tamen ab S ad oculum L nullus radius directe potest pervenire, quia incideret prius in terram L o. Itaque ne-

ceſſe eſt, ut radius qui à ſtella S ad L oculum pervenit, non ſit directus, ſed aliquis refractus, nempe L *f*, qui refractus ab incidente radio S *f* propagatus, nimirum S *f* ex æthere in craſſius medium, nempe atmoſphæram in *f* incidens, refringitur & fit *f* L, cum directus eſſet in n. Et ſic ſtella apparet, antequam revera apparere radio directo poteſt, hoc eſt, antequam in lineam Horizontalem *L f g* perveniat.

Sic ſtella in *f* exiſtens non videtur per directum radium *f* L, ſed per refractum *r* L, cujus incidens eſt *f r*, directus *r m*. Et ideo ſtella *f* apparet altior propter refractionem, quam revera eſt, & in alio loco nimirum altus apparet arcu *x g*, ſive angulo *r* L *g*, quaſi eſſet in *x*, cum ſit revera in *f*.

Eſt enim hæc refractionum natura, ut radii ex rariori medio in denſius incidentes ut ex æthere in aërem, refringantur vel declinent verſus perpendicularem ductam per punctum incidentiæ ad ſuperficiem incidentiæ ſive medii. Ex. gr. S *f* radius incidit ex æthere in aërem: *f* eſt punctum incidentiæ, T *f* perpendicularis per *f* ducta ad ſuperficiem *d r f p*. Itaque radius S *f n* refringetur verſus *f* T, ut ex *f n* fiat *f* L.

Ita ex *r m* fit *r* L. Contrarium fit cum radii ex aqua in aërem egrediuntur. Tunc enim magis recedunt à perpendiculari dicta.

Deinde hæc quoque refractionum eſt natura, ut radii perpendiculariter incidentes ſuperficiei alterius medii non refringantur, ſed tantum illi, qui oblique ſive non perpendiculariter incidunt, & quidem eo magis refringuntur, quo minus perpendiculariter incidunt, ſive quo magis à perpendiculari abſcedunt. Ita radii S T, *f* T, H *d* T non refringuntur, quia ſunt perpendiculares in ſuperficiem *d r f p*, ſed radii S *f*, *f r*, refringuntur quia oblique incidunt, & quidem S *f* magis quam *f r*.

Ex

Ex quo sequitur id, quod experientia quoque testatur, quo stellæ Horizonti sunt viciniores, eo magis ipsarum radios refringi; quo altiores, eo minus. Et observarunt Astronomi, refractionem insensilem esse, ubi stella altitudinem 20 graduum adepta est, non quod nulla sit refractio, sed quod admodum exigua.

Atque ex observationibus multis Optici & Mathematici recentiores derivarunt regulam refractionis, omnium radiorum oblique incidentium, nimirum quod in omni medio una & constans sit ratio inter sinum anguli incidentiæ & sinum anguli refracti: nempe angulus *n f* T dicitur angulus incidentiæ, L*f* T angulus refractus, *n f* L angulus refractionis: & sic in refractione radii *f r m*. Itaque quæ est ratio sinus anguli T *f n* ad sinum anguli T*f* L, eadem est ratio sinus anguli T *r m* ad sinum anguli T *r* L. Unde sequitur, si ex observatione constet quantitas refractionis ad elevationem unius radii, posse inde cognosci quantitatem refractionis pro omnibus aliis, aliis utcunque elevatis.

PROPOSITIO XXII.

Atmosphæra sive aër facit, ut Sol & stella reliquæ prius videantur, quam in Horizonte oriuntur, item ut videantur adhuc aliquantulo temporis, postquam occiderunt, item ut videantur altiores, quam sunt, & in alio cæli loco, quamdiu non sunt altiores, quam 20 gradibus.

Causa in præcedenti propositione satis explicata est: Experientias tantum quasdam addemus, sive phænomena naturalia. Cum Belgæ in Nova Zembla hybernarent, Sol illis apparuit sedecim diebus citius, quam revera in Horizonte existeret, hoc est, cum adhuc infra Horizontem depressus esset quatuor circiter gradibus, & quidem aëre sereno.

ſereno. Atque celebres Aſtronomi cum Tychone experti ſunt, quod in noſtris locis aëre matutino ſereniſſimo exiſtente, Solem conſpiciamus elevatum ſupra Horizontem minutis 34, cum totus adhuc infra Horizontem eſt, ita tamen ut limbus Horizontem ſtringat. Et videtur Sol oriri, cum totidem circiter minutis 34 adhuc depreſſus eſt infra Horizontem, nimirum aëre ſereniſſimo exiſtente noſtri loci.

Ita Spica Virginis, ſplendida ſtella, videtur *nobis oriri*, cum adhuc 32 minutis deprimitur infra Horizontem, quod inde colligitur, quia videtur oriri, cum cauda leonis alta eſt 34 gr. 30 min. & in eadem plaga, in qua hæc ſtella Leonis tunc eſt. Atqui cauda Leonis & ſpica Virginis diſtant 35 gr. & 2. min.

PROPOSITIO XXIII.

Quo aër ſeu atmoſphæræ pars, in quam radius ſtellæ incidit, craſſior eſt, eo majorem efficit refractionem, poſitis cæteris paribus, nempe eadem elevatione ſtellæ & eadem altitudine aëris.

Ita angulus n f L (qui eſt & dicitur refractio) eo major eſt, ſive refractus f L eo magis accedit ad f T, quo atmoſphæra craſſior eſt. Ita *Optici* in omnibus mediorum generibus verum eſſe deprehenderunt.

PROPOSITIO XXIV.

Quo aër craſſior eſt, eo magis ſtella infra Horizontem depreſſa eſt, cum primum apparere incipit.

L f eſt radius refractus qui primus apparere facit ſtellam: L f T angulus refractus. Et ſit incidens radius S f n, & angulus incidentiæ n f T, erit refactio n f L.

Jam ponamus aërem f n L o eſſe craſſiorem, quam eſt ubi refractionem n f L radii facit. Si itaque

que craſſior eſt, faciet angulum refractionis majorem, nempe c f L, & radius incidens erit K f c. Itaque ſtella exiſtente in K, radius K f refringetur, ut refractus f L ſtellam conſpiciendam præbeat. Aëre vero minus craſſo exiſtente, ſtella in S exiſtente primum conſpiciebatur.

PROPOSITIO XXV.

Quo aër eſt humilior, eo ſtella magis depreſſa eſt infra Horizontem, cum primum apparere incipit (cæteris paribus, poſita eadem aëris ſerenitate vel craſſitie), *ſive eo diutius vel citius ante ortum ſuum conſpicitur.*

Etenim poſito aëre humiliore, angulus refractus T f L erit major, ex. gr. ſi aëris altitudo ſit T 4, erit angulus refractus (pro radio refracto primum ad L perveniente) T 4 L. Ducatur 49 parallela cum f n. Quoniam itaque eſt, ex hypotheſi Propoſit. XXI, ut ſinus unius anguli refracti T f L ad ſinum alterius refracti T 4 L (namque tantum altitudine non denſitate differre ponuntur); ita ſinus anguli incidentiæ n f T ad ſinum anguli incidentiæ, 3 4 T pro refracto 4 L & incidente 3 4 6. Atqui ſinus anguli T 4 L ad ſinum T 4 9 habet majorem rationem, quam ſinus T f L ad ſinum T f n, ut facile demonſtratur deſcripto ad hoc lemma diagrammate. Quare ſinus anguli T 4 L ad ſinum T 4 9 habet majorem rationem, quam ſinus idem T 4 L ad ſinum T 4 3. Et ideo ſinus T 4 9 eſt minor quam ſinus T 4 3. Et ideo angulus T 4 3 eſt major angulo T 4 9, & 3 4 L major quam 9 4 L, hoc eſt quam n f T refractio: ſinus T 4 L eſt major quam exceſſus ſinus T f n ſupra ſinum T f L. Quare angulus 3 4 L eſt major quam angulus n f L, & ideò 4 3 protracta, nempe 3 4 6 radius incidens pro refracto 4 L, cadet infra S f, & ſtella erit in 6, ut faciat refractum radium 4 L, atque

ideo depressa magis, quam cum in S, ubi altitudo aëris erat L f.

Propositio XXVI.

Eadem potest esse stella alicujus refractio ad eundem ejus situm, etsi diversa sit aëris altitudo, si modo in densitate aëris sit differentia.

Forma problematis rectius proponitur ita: *Data altitudine aëris & refractione, quam stella facit ad datam altitudinem, & data præterea alia altitudine aëris, invenire hujus aëris densitatem sive proportionem refractionu talem ut ad datam stellæ altitudinem eadem sit refractio, quæ in prima altitudine aëris erat.* Ex. gr. in altitudine aëris T f, radius stellæ S f facit angulum refractionis n f L. Si jam sit alia altitudo aëris T 4, & tamen stellæ S in eodem situ radii incidentis 4 5 (qui propter ingentem distantiam quasi parallelus est cum S f) refractio 3 4 L sit æqualis refractioni n f L.

Quæritur an hoc fieri possit, & si possit, utrum densior vel rarior esse debeat hic alter aër, & in qua proportione densitatis vel raritatis?

Respondeo, id fieri posse, & quidem si altera data altitudo aëris sit major quam prior T f, debet alterius hujus sive secundi aëris major esse *densitas* vel crassities: si vero altera data altitudo sit minor, ex.gr. T 4, debet hujus alterius crassities esse minor, sive raritas major. Quanta autem ea debeat esse raritas vel densitas, cognoscitur ita.

Invenitur prius angulus T 4 L (ex data T 4 & T L) item T f L. Dein sinus anguli T 4 L, item sinus anguli T 4 3 (qui est angulus incidentiæ radii 3 4 6). Habetur igitur proportio densitatis hujus aëris vel raritatis ad rationem ætheris, ex quo radius incidens venit. Eodem modo sinus anguli T f n & T f L sumantur, sic sinus hi indicabunt prioris aëris raritatis proportionem ad raritatem

ritatem ætheris. Ex comparatione harum rationum innotescet, quanto posterior aër minoris altitudinis debeat esse ratior vel minoris crassitiei quam prioris.

Proprie tamen loquendo non est eadem refractio, quia eadem refractio intelligitur, si radii incidentes æqualiter elevati sint super superficies mediorum.

Propositio XXVII.

Si unius loci aër sit & crassior & humilior, quam alterius loci aër, Sol & reliquæ stellæ magis depressæ erunt infra Horizontem prioris loci, cum primum apparere incipient, quam in secundo loco.

Hujus Propositionis ex præced. xxv & xxvi manifesta est demonstratio. Sequitur quoque ex ea, si in locis Zonæ frigidæ aër sit & crassior & humilior, quam in locis Temperatæ Zonæ & Torridæ, Solem in illis locis longe citius ante ortum & diutius post occasum videri posse, quam in posterioribus locis. Etenim cum magis depressus sit infra Horizontem, & præterea multo obliquius & longiori tempore ascendat ad Horizontem illorum locorum, inde sequitur, quod longe citius ante ortum videatur in Zona frigida quam in Zona Torrida. Sed dubium est, an aër sit humilior in Zona frigida, & licet Sol citius videatur ante ortum, annon sola crassities aëris sufficiat, de quo postea.

Propositio XXVIII.

Si unius loci aër sit crassior & altior, quam alterius loci, potest is esse excessus crassitiei, ut non videant stellas ante ortum tanta in depressione infra Horizontem, quam in altero aëre: potest etiam talis esse excessus crassitiei, ut in eadem depressione stellas incipiant conspicere: denique tan-

tus poteſt eſſe exceſſus craſſitiei, ut ſtellas in multo majori depreſſione infra Horizontem conſpiciant, quam in altero aëre.

Imo craſſities longe majorem poteſt hic inducere depreſſionem, quam aëris humilitas. Et pro refractionibus in Nova Zembla altitudo inſignis aëris cum craſſitie requiritur.

Propositio XXIX.

Fieri nequit, ut ſtellæ alicujus in duabus altitudinibus refractiones in uno aëre ſint æquales ejuſdem ſtellæ in eiſdem altitudinibus exiſtentis refractionibus in alio aëre qui altior ſit, vel humilior, ſive craſſior vel ſubtilior.

In præcedenti propoſitione monſtravimus, ſi in altitudine aëris T f, radius incidens S f n faciat refractionem n f L, poſſe in alia altitudine aëris nempe T 4 radium S 4 (qui parallelus eſt cum S f propter ingentem diſtantiam, & ſunt radii ab uno puncto) facere eandem refractionem 3 4 L, quæ æqualis ſit refractioni n c L, nimirum ſi aër 4 o L w ſit minus craſſus, quam f o L d. Jam itaque quæritur, an hoc quoque in duabus ſtellæ altitudinibus fieri poſſit, exempli cauſa, poſito, quod in ſitu ſtellæ S, aër f o L d, & aër f o L w, ita ſe habuerint, ut fecerint æqualem refractionem: an in alia altitudine ſtellæ, ex. gr. in ſ, in eiſdem atmoſphæris f r d L o, 4 w L o poſſit iterum æqualis eſſe refractio ſive eadem m c L. Et dico, quod id fieri non poſſit.

Sit enim centro T intervallo alterius altitudinis aëris T 4 deſcripta peripheria ſive ſuperficies hujus aëris, ſecans L r in 3. Erit 3 L radius refractus in altero hoc aëre, per quem ſtella ſ videtur. Debet enim radius 3 L idem eſſe cum r L propterea quod eadem ponitur ſtellæ ſ apparens altitudo x g, vel angulus r L f. Porro pro hoc refracto incidens

cidens radius per 3 ducatur 7 3 w, quæ quidem parallela erit cum ſr m, ſi refractio L 3 w eſſet æqualis refractioni L r m. etenim ducatur etiam T 3, erit angulus T 3 w angulus incidentiæ, T r L angulus refractus, w 3 L refractio.

Eſt itaque ut ſinus 3 4 T ad ſinum L 4 T, ita ſinus w 3 T ad ſinum L 3 T.

Et ut ſinus n f T ad ſinum L f T, ita ſinus m r T ad ſinum L r T.

Et vero 3 4 L eſt æqualis n f L. Quare w 3 L non eſt æqualis m r L: ſive w 3 non eſt parallela cum m r.

Hæc autem conſequentia operoſiorem & difficiliorem requirit Demonſtrationem, quam ut hoc loco proponi poſſit, cum ad Geometriam potius ſpectet: Ex ſequentis tamen propoſitionis analyſi fiet manifeſta.

PROPOSITIO XXX.

Obſervatis duabus refractionibus ſtellæ alicujus in duabus altitudinibus, invenire inde & altitudinem aëris & craſſitiem aëris reſpectu ætheris, ſive regulam refractionis in iſto aëre.

Refractio ſtellæ eſt æqualis differentiæ inter obſervatam ejus altitudinem & veram quæ ex calculo cognoſcitur, & ideo facile eſt obſervare refractiones ſtellarum. Jam ad ipſum propoſitum.

Si Geometrice hoc ſolvendum ſit, reducitur ad problema hoc:

Dentur nimirum ſtellæ in S exiſtentis & radium S f ejaculantis refractio n f L.

Deinde in altitudine ſg ejuſdem refractio m r L.

Itaque in circulo d r f p d, cujus centrum T, datur T L (ſemidiameter terræ) & ductis T r, T f, L f, L r, dentur anguli T L f, T L r (ex altitudine ſtellæ & 90 min. compoſitus), & dantur anguli n f L, m r L, & ſcimus præterea, quod eadem ſit

ratio ſinus anguli n fT ad ſinum LfT, quæ eſt ratio ſinus m r T ad ſinum L r T. Ex hiſce invenienda eſt ſemidiameter circuli T f vel T r, & præterea ratio ſinus n f T ad ſinum L f T, ſive inveniendus eſt angulus T f L. ſic enim illa ratio ſinuum ſimul nota erit.

Id quidem inveniri poſſe, docet analyſis, ſed difficillima ſolutione, ita ut Syntheſis non poſſit fieri ſine multis propoſitionibus præmiſſis inſtar Lemmatum, quod hoc loco omnino alienum eſt. Afferamus tamen analyſin, tum ut problema hoc determinatum eſſe oſtendamus, tum ut præcedentis Propoſitionis veritas ſimul confirmetur.

TL ſit f

Sinus anguli recti T L f ſ. b
Sinus T L r ſ. c
Sinus n f L ſ. d
Sinus Complem. ſ. g
Sinus m r L ſ. h
Sinus Complem. k
Sinus L f T ſ. a

Quæramus angulum L f T, quia hunc poſtquam nacti ſumus, etiam T f & reliqua innoteſcent.

Eſt itaque in Triang. f L T.

Ut ſinus L f T ad ſinum T L f ita T L ad T f.

Ut a ad b ita f ad $\frac{b\,f}{a}$.

Et quia datur utriuſque anguli T f L, L f n ſinus, dabitur etiam ſinus totius anguli n f T, nimirum ſi multiplicetur alternatim ſinus unius anguli in ſinum complementi alterius, & productorum aggregatum dividatur per radium b. Eſt itaque ſinus anguli n f T, $\frac{ha\ tdb - dv\ (bb-aa)}{f}$

Dein in Triangulo T L r, nota jam ſunt T r, T L, ſinus T L r.

Itaque ut T r ad T L ita ſinus T L r ad ſinum T r L.

Ut

Ut $\frac{b\,f}{a}$ ad f ita ad $\frac{c\,a}{b}$ pro sinu T r L.

Atqui datur etiam sinus m r L: itaque invenietur juxta priorem regulam sinus totius m r T, nempe, si, $gf + \frac{kca}{bf} - \left(\frac{ggffbb-ggccaa}{bbff}\right)$ sive si $\frac{kc}{b}$ æqualis sit m, & $\frac{ggcc}{bb}$ sit n n. erit sinus ille $g + \frac{ma}{f} - \sqrt{\left(\frac{ggff-nnaa}{ff}\right)}$.

Habemus itaque sinus quatuor angulorum L f T, n f T, L r T, m r T: hosce autem proportionales esse novimus. Itaque erit

Ut sinus T f L ad sinum T f n, ita sinus T r L ad sinum T r m.

Ut a ad $\frac{ha + db - d\sqrt{(bb-aa)}}{f}$ ita $\frac{c\,a}{b}$ ad $g + \frac{ma}{f} - \sqrt{\left(\frac{ggff-nnaa}{ff}\right)}$.

Et ideo ut b ad c ita $ha + db - d\sqrt{(bb-aa)}$ ad $gf + ma - \sqrt{(ggff - nnaa)}$

Et $-bgf \pm cdb - bma \pm cha + b\sqrt{(ggff\,nnaa)}$ Æqu. $+ d\sqrt{(bb - aa)}$.

Pro $-bgf + cdb$ sume p^3, & pro $-bma + cha$ pone qqa.

$$\text{Et } -p^6 - qaa^4 - 2\,pqq\,a^3 + bbggff - bbnnaa + ccddbb - ccddaa$$

æqu. 2. $\sqrt{\{}$ $bbggffccddbb - bqggffccddaa^4 - ccddbbnnaa^4$ $+ bbnnccdda^4$ $\}$

Et facta divisione per $2p^3$, & substitutis aliis signis, erit.

$$r^3 - taa + qqa \text{ æqu. } \sqrt{(x^6 - yaa^4 + \vartheta\vartheta a^4)}$$

$$\text{Et } r^6 + rta^4 + qaa^4 + 2.rqqa^3 \text{ æq. } x^6 - yaa^4 + \vartheta\vartheta a^4 - 2.tqqa^3 - 2\,rtaa^3$$

Et facta iterum divisione per $tt - \vartheta\vartheta$, & substitutis aliis signis erit $a^4 - \beta a^3 - \theta\theta aa + \varpi\varpi a$ æqu. γ^4.

Ex hac æquatione patet, problema determinatum esse, & ipsam a, hoc est sinum anguli T f L, posse invenire tam per Geometriam quam Arithmeticam analyticam Vietæ: vel etiam facilius, si divisione possit æquatio ad minorem potestatem redigi: Ex hoc itaque colligitur, duas refractiones sufficere ad inveniendam aëris T f altitudinem & ipsam proportionis regulam: quod ideo moneo, quia Keplerum video in Epitome Astronomiæ, pag. 65, tres requirere refractiones, etsi ipse hanc viam non tentaverit.

Etsi autem ita est ostensum, solutionem problematis haberi posse tam per Geometriam quam Arithmeticam, tamen quia utraque admodum operosa & difficilis est, præsertim Geographiæ studiosis, quorum plerique ista non capiunt, ideo in illorum gratiam monstrabimus aliam methodum, qua problema facilius quidem absolvatur, etsi minus Mathematica sit, nimirum per regulam positionis. Assumatur itaque T f in certa mensura ad T L.

Itaque in Triangulo f L T ex f T, T L, T L f, invenietur angulus T f L. Ita in Triangulo T L r ex T r, T L, T L r, invenietur angulus T r L.

Sumantur deinde sinus angulorum T f L, T f n, T r L, T r m. Item ad sinus T f L, T f n, T r L sumatur quarta proportionalis. Si itaque sinus T r m fit æqualis quartæ huic proportionali: tunc assumta magnitudo seu altitudo aëris T f erit vera & legitima: si vero sinus T r m sit major quam quarta illa proportionalis, erit T f minor assumenda; si minor, tunc major assumenda: atque hoc eousque faciendum erit, donec sinus T r m inventus æqualis sit inventæ quartæ proportionali.

EXEM-

EXEMPLUM.

Spica Virginis & quælibet alia stella, sive Sol, ponatur in Horizonte Lf conspici, cum adhuc 40 32 minutis depressa est, nempe in S. Itaque refractio n f L est 32.

Deinde cum eadem stella vel Sol habet altitudinem g x apparentem 1 gr. 22 min. sive veram g f. 1 gr. tunc refractio L r m deprehenditur 22 min.

Semidiameter T L est 860. mill. Germ. ponatur esse 10000, & altitudinem o f ponamus esse talium partium S, nempe $\frac{f}{10c\delta\rho}$ sive $\frac{1}{200\delta}$ totius semidiametri T L, hoc est, $\frac{3}{8}$ circiter unius milliaris.)

Itaque in Triangulo T L f, assumto sinu toto 10000000.

Ut f T ad T L, ita sinus illi T L f ad sinum T f L.

2001 - 2000 - 10000000 - 9995 992. sinus 88 gr. 22 min. 40 sec.

Itaque T f n est 88 gr. 54. min. 40. sec. cujus sinus 9998 200.

Rursus in Triangulo T r L.

Ut Tr ad TL ita sinus anguli TLr ad sinum TrL.

2001 2000 9997 155 99921 59. sinus 87 gr. 43 min. 40 sec.

Ergo T r m est 88 gr. 5 gr. 40 min. cujus sinus 9994500.

Inveniatur jam ad sinus T f L, T f n, T r L quarta proportionalis, nempe

T f L T f n T r L.

Ut 9995992 ad 9998 200, ita 99921 59 ad 9994366.

Cum hoc quarto numero comparetur sinus anguli T r m, qui est 9994500.

Deprehendimus itaque quod hic sinus sit quartæ illi fere æqualis, & ideo altitudinem aëris assumtam ($\frac{3}{8}$ unius milliaris) non multum à vera

diſcrepare. Si tamen accuratius eam habere cupis, aſſumere potes aliam altitudinem atque eodem modo operari, donec ſinus T r m magis æqualis ſit quartæ iſti proportionali: vel etiam regulam Falſi adhibere, ſive ex duarum poſitionum defectu colligere veram altitudinem, quantum id licet. Nam omnino accuratam non licet inveniie, propterea quod ſinus in minimis numeris admodum varient, etſi vel dimidii minuti ſaltem vitium fuerit. Præterea Canon ſinuum debet eſſe accuratiſſimus.

Concludimus itaque quod altitudo aëris ſit bis milleſima pars circiter ſemediametri Telluris: eſt autem ſemidiameter hæc perticarum 1633190, itaque altitudo aëris eſt 816 perticarum, qualium una continet 12 pedes Rhinlandicos: ſed rectius aſſumitur dimidium milliare Germanicum, quia refractio L f n à Tychone obſervata eſt major, quam nos ſumſimus, & ſumi p. teſt 36, imo 48 quo poſito, altitudo aëris non minor erit quam unum milliare.

Cognita jam altitudine aëris, ſimul quoque habetur ratio denſitatis vel craſſitiei aëris ad craſſitiem vel ſubtilitatem ætheris, ſive regula refractionis in iſto aëre, qui nempe tales refractiones & fecit ad tales ſtellæ ſitus: nimirum ratio ſinus T f L ad ſinum T f n antea inventa, eſt quæſita ratio.

Ut, 9995992 ad 9998200. Atque quod refractiones hæ tam parvæ ſunt, cauſa eſt, quoniam aërem ſereniſſimum ſumſimus, qui non adeo multum ab æthere differt in raritate, ut quidam ſibi imaginantur.

Porro an inventa altitudo aëris eadem ſit ubique & in omni tempore, id cognoſcetur, ſi ex duabus refractionibus ad duas ſtellæ altitudines in alio aëre & alio tempore obſervatis calculetur altitudo aëris eodem modo, ut jam fecimus.

Atque

Atque ut horum Naturæ secretum studiosi habeant, in quo calculum exercere & periculum ejus rei (an eadem sit ubique & omni tempore altitudo) facere possint, dabo ipsis hic exempla ex observationibus Tychonis, qui Solis & Lunæ refractiones observavit ad singulos altitudinis eorum gradus. & quia Lansbergii observationes (quia in diverso aëre observavit, si modo observavit) à Tychonianis discrepant, illas quoque addam.

Tabula Refractionum.

Gradus altitudinis.	Refractio Solis juxta Tychonem.	Refractio Lunæ juxta Tychonē.	Refractio Solis & Lunæ juxta Lansberg.
gradus	minuta I.	minuta I.	minuta I. II.
0	34	33	34.
1	25	25	26.
2	20	20	21.
3	17	17	18.
4	15	15	15. 45.
5	14	14	14. 0.
6	13	14	12. 30.
7	12	13	11. 15.
8	11	12	10. 5.
9	10	11	9. 5.
10	10	11	8. 15.
11	9	10	7. 35.
12	9	10	7. 5.
13	8	9	6. 40.
14	8	8	6. 19.
15	7	8	6. 0.
16	7	7	5. 42.

Gradus

Gradus altitudinis.	Refractio Solis juxta Tychonem.	Refractio Lunæ juxta Tychonē.	Refractio Solis & Lunæ juxta Lansberg.
gradus	*minuta* I.	*minuta* I.	*minuta* I. II.
17	6	7	5. 24.
18	6	6	5. 7.
19	5	6	4. 50.
20	4	5	4. 33.
21	4	4	4. 16.
22	3	3	4. 0.
23	3	3	3. 44.
24	3	3	3. 28.
25	2	2	3. 12.
26	2	2	2. 56.
27	2	2	2. 40.
28	2	2	2. 24.
29	2	2	2. 9.
30	I	I	I. 54.
31	I	I	I. 39.
32	I	I	I. 24.
33	I	I	I. 9.
34	I	I	0. 55.
35	I	I	0. 41.
36	I	I	0. 27.
37	0	I	0. 13.
38	0	I	0. 0.

Lansbergius eaſdem ponit tam Solis quam Lunæ refractiones: Tycho autem aliquantulum diverſas, nimirum circa Horizontem facit Solis refractiones majores quam Lunæ, dein ad gradum

dum altitudinis quintum facit æquales ab hoc, dein Lunæ refractiones facit aliquantulum majores solaribus. Hujus sane causam fateor me ignorare, nisi debilitati Lunaris luminis asscribenda sit. Præterea Tycho omisit secunda minuta, quæ tamen non negligenda sunt, si ad 60 prope accedant, quoniam in calculo altitudinis aëris eorum usus est. Sciendum autem est, omnium stellarum easdem esse refractiones, vel insensilem saltem esse differentiam, nimirum in uno aëre, sed si aër sit crassior, erunt refractiones majores. Cujus exemplum sit hoc (cujus causa à nemine hactenus sufficienter data est). Belgæ in Nova Zembla hybernantes conspexerunt Solem post aliquot mensium noctem, cum adhuc quatuor gradibus infra Horizontem esset ad minimum Solis limbus. Itaque refractio n f L est 4 gr. 30 min.

Dein cum depressus esset adhuc infra Horizontem 3 gr. 45 min. viderunt eum elevatum supra Horizontem 30 gr. (nimirum superior limbus). Itaque refractio m r L (concipiamus m r f infra Horizontem cadere, & r L g esse 30 min.) erit 4 gr. 11 min. & L L T 90 gr. 30 min. Ex hisce invenietur altitudo aëris L f, & ratio densitatis illius aëris Novæ Zemblæ, qui tamen serenus fuit tempore observationis. Invenitur autem altitudo multo major, quam aliæ refractiones patiuntur, nimirum duorum fere milliarium, neque positione majoris crassitiei aëris corrigitur, (ut seq. propos. docebitur) proptrea quod angulus T f L non possit esse major quam 85 gr. 30 min. (si n f L est 4 gr. 30 min.): fit autem major si d f ponitur minor quam duorum milliarium. Non immerito itaque dubitare possemus de fide annotationis nautarum, quandoquidem nullum simile exemplum observatum sit: imo contrarium observatum est in eodem loco. Vide XXVI caput Propos.

in-

in fine: præterea nulla causa dari potest, ut in illis locis post tam longam solis absentiam aër sit altior, quam eo tempore, quo post tam longam moram Sol discedebat; cum potius contrarium sequitur, nimirum aërem factum & crassiorem, & humiliorem (propter contractionem) si quis velit urgere, aëris altitudinem esse inconstantem. Hæc tamen cum accuratius pensito, tria mihi incidunt, quibus salvari possit apparentia illa & ingens refractio (namque cum nauclerus fuerit peritus rei Astronomicæ & præterea sequentibus diebus quoque Solem viderint elevatum supra Horizontem, quo adhuc depressus erat, ideo non licet ipsam observationem negare. Neque de errore in dierum numeratione propter longam illam noctem suspicari debemus, quandoquidem ad populares suos redeuntes numerabant eundem diem anni quam populares, quod sane non contigisset, si prius dierum falsum numerum adhibuissent). Etenim si tantam altitudinem aëris velimus admittere, qualem refractiones in Zona Temperata & Torrida non parantur, dicendum erit, quod aër quidem sit ubique ejusdem altitudinis tam in Torrida & Temperata, quam Frigida, sed in Torrida & Temperata superiorem aëris regionem ita subtilem esse ut non faciat refractionem, sed tantum media regio: unde nil mirum, si refractiones in Zona Torrida & Temperata sint minores; namque etsi humilior sit aër, qui eas facit (ob quam causam debebat major esse refractio), tamen multo magis rariorem esse altero aëre. Sed contra hoc objici posset, Nautarum observationem factam esse aëre sereno, ut ipsi testantur. Ad hoc respondeo, non tamen verisimile videri, ita subtilem fuisse aërem, sicut in Zona Torrida & Temperata cœlo sereniſſimo existente. Secundo dici potest, aërem illum Zonæ frigidæ, cum Sol

post

post diuturnam absentiam redit ad illum, primo in superiori regione attenuari, mediam adhuc paulo crassiorem esse, & ideo Solem per duas refractiones visum esse, sicut stellas per aërem & vitrum: duplex autem refractio multo magis deprimit stellam infra Horizontem quam simplex, & sic sufficiet aëris altitudo unius miliaris vel $\frac{1}{4}$. Neque hic objicias, cur non idem fiat eo tempore quando Sol discedit ab illo aëre & longæ noctis initium facit. Tunc enim minorem esse differentiam in aëris crassitie propter longam Solis moram est verisimile. Vel dicemus, matutinis temporibus in illa Zona post longam illam absentiam consistere crassiorem exhalationem. Tertio, si non placeat duplicem refractionem admittere, neque etiam concedere velis, partem supremam aëris in Zona Torrida & Frigida non facere refractionem, si, inquam, duæ præmissæ responsiones vel explicationes non placeant, tunc fatendum est, aërem in loco illo Zonæ frigidæ tunc temporis multo altiorem fuisse quam in Zona Temperata nostra, & simul multo crassiorem (sola quippe altitudo minuit refractionem); sed magna crassities si adsit, multo magis augetur ab hac refractio, quam ab altitudine decrescente minuitur. Sed mihi ex tribus hisce causis placet prima, quæ ponit altitudinem aëris duorum milliarium (namque non licet pro refractione Horizontali 4 gr. 30 min. minorem statuere in Nova Zembla): reliquæ duæ pluribus urgentur difficultatibus. Cur autem eâdem manente altitudine non tot diebus Solem conspexerint postquam oriri desiit, die 3 Novembr. causam dixi esse differentiam crassitiei aëris. Ita quoque respondendum est, cur Belgæ iidem anno 1596 die 30 Maii non conspexerint Solem media nocte sub elevat. 69 gr. 24 min. cum tamen ne uno quidem gradu sub Horizonte exstaret: cur

hic

hic non effecerit refractionem, causa eadem esse potest. Sed nimis multa de hoc negotio, quam prolixitatem difficultati doctrinæ asscribant lectores. Ad accuratam hujus rei cognitionem requiruntur observationes accuratissimæ. Neque tamen, si observationes institutæ ad diversas ejusdem stellæ in eodem loco elevationes non efficiant eandem altitudinem, ideo asserendum est diversas esse ejus altitudines. Causa quippe esse potest diversitas raritatis aëris, nimirum quo Horizonti propior, eo minus rarus. Hoc si ita sit, observationes eandem altitudinem nequaquam producent, etsi eadem sit; quoniam in calculo supponitur, eandem esse in utraque parte aëris raritatem & ideo eandem regulam refractionis.

Propositio XXX.

Data depressione stellæ infra Horizontem, cum primo apparere incipit (hoc est, data stellæ refractione Horizontali), invenire minimam, quæ esse possit, altitudinem aëris illius: aëris crassitiem pro tali refractione, & maximum, qui esse potest, excessum densitatis illius aëris super densitatem ætheris, hoc est regulam maximam quæ esse potest refractionis. Item generalius: Data stellæ refractione ad datam ejus apparentem altitudinem supra Horizontem, invenire minimam quæ esse potest altitudinem.

Sit data refractio Horizontalis n f L, sive depressio stellæ infra Horizontem g f s vel g L s, cum primo apparere incipit, qualis fuit in Nova Zembla 4 gr. 30 min. Constat itaque ex opticis, si radius s f tangat aërem in f, hoc est, si angulus S f ϖ vel n f T sit rectus, tunc quidem radium illum non refringi, si vero stella consistat infra tangentem i n, tunc nullum radium ad f accedere potest (immediate). Itaque requiritur, ut stella supra tangentem illam consistat, & angulus S f ϖ

vel

vel n f T sit minor recto sive quam 90. Ponatur itaque esse 89 gr. 59 min. (vel ponatur 90) utcunque magnus, modo non major sit quam 90. Porro auferatur ab n f T angulus datus sive refractio Horizontalis 4 gr. 30 min. Relinquitur angulus T f L, 85 gr. 29 min. maximus qui esse potest. Unde si fiat, ut sinus T f L ad sinum totum f L T, ita L T ad T f. Et inventa T f erit minima, quæ esse potest altitudo aëris. Quoniam enim sinus T f L est maximus qui esse potest, erit quarta proportionalis T f, minima quæ esse potest si medii termini, nempe sinus totus T L f & T L. maneant iidem. Si non refractio ad apparentem radium Horizontalem T f detur, sed ad altitudinem stellæ x L g: agemus eodem modo, in Δ, t L r T.

Item ratio sinus anguli n f L 89 gr. 59 min. ad sinum T f L, 85 gr. 29 min. erit maxima, quæ esse potest, ratio densitatis aëris ad densitatem æthers.

PROPOSITIO XXXI.

Data altitudine aëris & una refractione stellæ in eo ad certam ejus altitudinem, invenire ex eo regulam refractionis, sive proportionem sinuum angulorum incidentiæ ad angulos refractos, sive crassitiem illius aëris pro data refractione ad datam altitudinem.

Debet autem data altitudo aëris esse major ea, quæ juxta præcedentem Propositionem invenitur minima esse. Si enim major non sit, signum est refractionem non recte esse observatam, & problema est impossibile. Sit itaque major illa, T r data. Ex. gr. ad apparentem altitudinem x L g sit cognita refractio m r L. Itaque, in Triangulo T L v datur T r, T L, & angulus T L v: ex hisce invenitur angulus T r f, refractus, cui si addatur m r L, habebitur angulus incidentiæ m r T, & ratio si-

nus

nus m r T ad ſinum L r T invenietur: hæc erit regula refractionis in iſto aëre, ſive ratio craſſitiei ejus ad denſitatem ætheris.

Propositio XXXII.

Data altitudine aëris & refractione ad unam ſtellæ altitudinem, invenire refractionem in alia ſtellæ altitudine.

Exempl. gr. detur altitudo aëris T f vel T v, & refractio n f L ad apparentem altitudinem o, nempe radius Horizontalis f L eſt ipſe refractus. Dein detur altitudo ſtellæ apparens r L g vel x L g. Inveniatur per præced. Propoſ. regula refractionis, ſive ratio ſinus n f T, T f L, ſive ſinus n f T, T f L. Dein in Triangulo T r L ex notis T r, T L, & angulo r L T inveniatur angulus T r L. Et ut ſinus T f L ad ſinum T f n ita ſit T r L ad alium ſinum, qui erit ipſius anguli m r T: à quo ſi auferatur T r f, relinquitur refractio m r L quæſita.

Veteres optici longe alia & intricata magis ſed tamen falſa methodo agebant.

Propositio XXXIII.

Data aëris altitudine & regula refractionis, invenire refractionem ad datam ſtellæ altitudinem apparentem, & inde veram altitudinem.

Hoc idem eſt cum priori, quia in priori ex data refractione ad datam altitudinem inveniendæ erat illa regula refractionis. Exempla pro exercitio ex Tabula antea poſita deſumi poſſunt.

De Reflexione luminis in Aëre.

Propositio XXXIV.

Radii Solis & Lunæ in aërem ſeu atmoſphæram ingreſſi non tantum refringuntur, ſed etiam à particulis aëris reflectuntur vel repercutiuntur tanquam ex ſpe-

culo

culo aspero propter particularum inordinatum situm.

Etenim nisi à particulis aëris radii solares reflecterent ad oculos nostros, nulla pars aëris nobis lucida apparet, præterquam ea, supra quam Sol consistit, & sic Sole in parte Orientali constituto non esset lucidus aër meridianus neque Occidentalis. Quidam ergo radii refracti transeunt per atmosphæram, quidam reflectuntur hinc inde multis reflexionibus ab una particula ad aliam & sic aërem luminosum efficiunt.

Propositio XXXV.

Reflexio radiorum solarium à particulis aëris est præcipua causa crepusculi, hoc est lucis ante ortum & post occasum solis.

Manifestum est ex præced. Propositione. Sicut enim Sole existente in Oriente radii ejus ad Occidentem ejaculati reflectunt ad oculos nostros, & sic Occidentalem partem conspicuam faciunt, ita Sole infra Horizontem existente radii ejus in aërem nostrum missi reflectuntur ad oculos nostros & ad ipsum Occidentem & ab Occidente ad oculos nostros.

Propositio XXXVI.

Crepusculi matutini initium situs, hoc est, aër Orientalis illuminatus vel albicans conspicitur, cum Sol octodecim circiter gradibus infra Horizontem depressus est: & crepusculi vespertini finis est, (hoc est, nulla amplius in Occidentali aëre apparet illuminatio) *cum Sol octodecim gradibus infra Horizontem Occidentalem depressus est.*

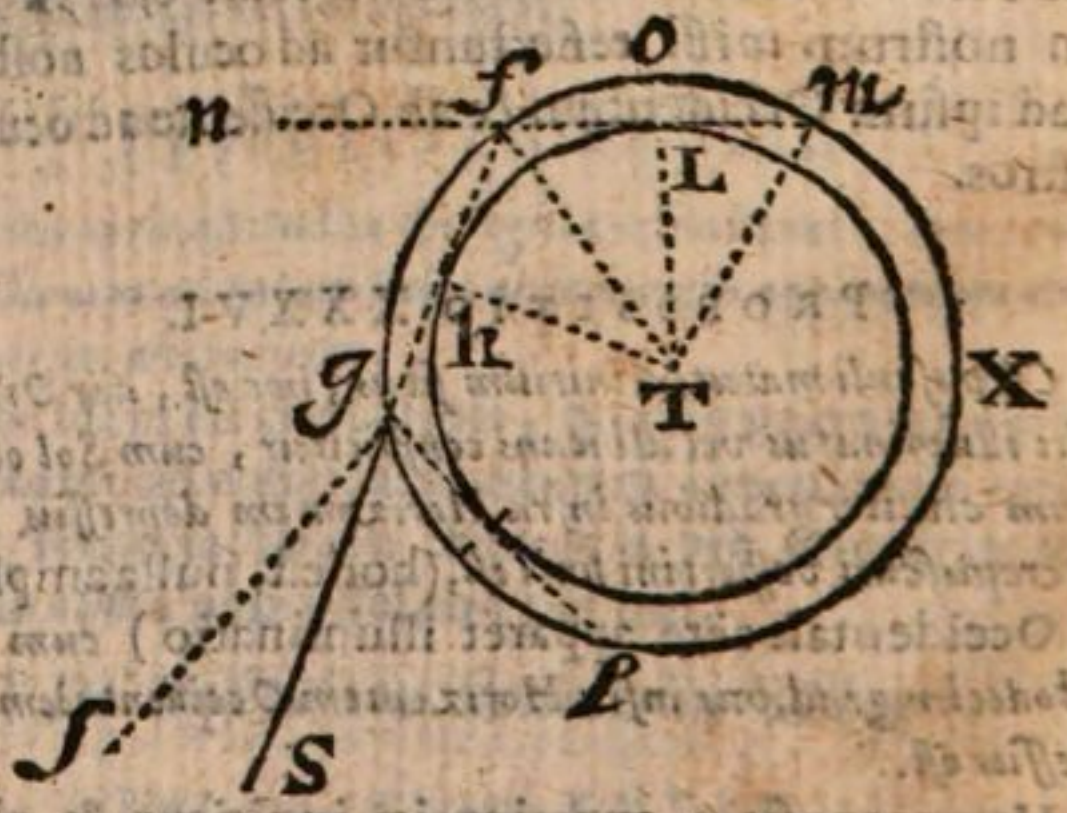
Hæc propositio experientiæ innititur & observationi. Etenim si matutino tempore (hoc est post horam primam à media nocte vel secundam) oculis ad Orientem conversis diligenter observemus,

vemus, quando aliquis albicans color in aëre Orientali circa Horizontem seſe ostendat, atque ad id tempus horam & minuta horæ sciamus, possumus inde scire depressionem Solis infra Horizontem.

Intelligimus autem aërem serenum, cujus cum magna sit, vel esse possit differentia, inde factum est, ut alii ad vigesimum gradum depressionis Solis infra Horizontem crepusculum extendant, alii tantum ad decimum sextum. Etenim quo aër crassior est, eo minus sentitur crepusculi lux, contra quam in refractione fieri diximus.

Propositio XXXVII.

Ex crepusculi quantitate non potest inveniri altitudo aëris vel materiæ, quæ crepusculi lucem per reflexionem creat, ut hactenus existimarunt, neque crepusculi initium à simplici, sed ad minimum duplici reflexione oritur.



Sit T L h Tellus, g f o m terminus aëris. L locus telluris in quo apparet crepusculum, sive lux

in

in aëre Horizontali f: & ideo f L est radius reflexus ab aëre f, incidens radius Solaris f g S. Volunt itaque Mathematici, qui hactenus de crepusculis scripserunt, radium incidentem in f, qui facit reflexum f L, provenire ab ipso Sole S, & quia nullus radius ad f à Sole provenire potest, quamdiu Sol infra Tangentem f h S consistit, ideo cum Sol accesserit in Tangentem f h S exempl. gr. in S, tunc primum potest ad f pervenire ejus radius, vel quia reflexionem ex f fieri volunt tanquam ex speculo cavo, ideo T f h debet esse æqualis angulo T f L: Quoniam itaque deprehenditur Sol gradibus 18 infra Horizontem depressus, ideo angulus n f S erit 18 gr. & L f h 162, & T f h vel T f L 81 gr. & L T f 9 gr. unde invenitur T f 874 milliar. Germanic. circiter, & altitudo aëris undecim milliar. ut Clavius & Nonius faciunt. Imo Alhacen & Vitellio tredecim milliar. faciunt.

Hæc tanta aëris altitudo nequaquam concedenda est, cum alia phænomena repugnent: quod autem juxta illam methodum tanta invenitur, id fit ex falsa hypothesi, quam assumunt, nimirum radium g h f, qui facit reflexum f L, provenire ab ipso sole: hoc enim falsum est, quia provenit per reflexionem ab alio radio, exempli gratia, à radio g l. Quod autem ad efficiendam lucem exiguam in f non sit necesse ut f g radius ab ipso Sole proveniat, sed quod alius radius reflexus idem præstare possit, id probatur ex eo, quod in aëre Occidentali lucem perspicimus ante ortum Solis, cum tamen certum sit nullum radium directum à sole S, ad aërem Occidentalem m tunc pervenire, sed ab alio aëris puncto, ex. gr. ab f & o, & sic radius L m reflexus provenit ab incidente f m, qui ipse f m est reflexus ab incidente g f, & hic g f ab alio g L, qui fortasse & ipse ab alio

adhuc provenit. Secundo, id quoque animadverſione dignum, quod reflexionem ab aëre tanquam à ſpeculo cavo fieri ſtatuerunt, cujus cavitatis centrum ſit T, idem nempe, quod Telluris: falſum quippe & hoc eſt. Etenim radii reflectuntur à particulis aëris nulla habita ratione centri T, ſed juxta ſuperficiem illarum particularum: hoc manifeſtum eſt ex radio L m, qui ab Occidentali aëre m allabitur ad L; ſi enim ex m tanquam ex ſpeculo cavo centri T veniret, deberet ejus *incidens* à plaga x veniſſe, jam autem venit ab o *vel* inter f & o. Itaque radius L m ita reflexus eſt à particula m, ſicut hujus figura poſtulavit. Et ſunt in aëre particulæ diverſiſſimæ figuræ; ideo diverſas reflexiones hinc inde in omnes plagas fieri nihil mirum eſt.

Propositio XXXVIII.

Suppoſito, quod lux crepuſculi non per ſimplicem ſed duplicem reflexionem generetur, invenire inde aëris altitudinem, quæ magis cum aliis obſervationibus conſentiat.

In priori propoſit. dictum eſt, quod radius is, g h f, qui reflexum primum f L facit in initio crepuſculi, non proveniat ab ipſo ſole, ſed quod *ipſe* quoque ſit reflexus in g. ſit itaque ejus *incidens* g L (qui tangat terram in p, ſic enim L g eſt primus radius qui ad g pervenire poteſt): & hunc jam ponamus ab ipſo Sole immediate provenire, propter refractionem tamen aliquantum deviaſſe, nimirum Q L ſit ipſe radius Solis, l p g refractus, g h x reflexus, f L reflexus ſecundus. Invenienda eſt altitudo aëris T x. Quoniam itaque radius g l x eſt refractus incidentis Q L, ponamus refractionem factam eſſe 30 min. angulum nimirum Q l x: præterea Solis centrum exiſtere infra Horizontem ſeptendecim gradibus, cum crepuſculum incipit;

cipit; ideo limbus Solis Q distabit infra Horizontem 16 gr. 45 min. & propter refractionem ablatis 30 min. erit angulus n K x 16 gr. 15 min. depressio Solis limbi infra Horizontem refracta. Quoniam porro K L, K p sunt æquales, & quoque f L, g p, ideo K g, K f sunt etiam æquales, & angulus K f g æqualis angulo K g f: sunt autem ambo simul sumpti æquales angulo n K g, 16 gr. 15 min. Quare K f g est 8 gr. 7. min. & f T L est 4 gr. & T f L 86 min. Unde invenitur T f 86½ milliar. & ideo altitudo aëris invenitur 1½ mill. quæ longe minor est, quam antehac Mathematici ex crepusculo deduxerunt: & minor adhuc multo invenietur si triplex reflexio ponatur initium crepusculi facere, quod non est impossibile. Atque hæc duplex vel triplex reflexio rectius admittitur pro causa durationis crepusculi, quam illa quam Keplerus affert de splendida materia in vicinia Solis. Reliqua de crepusculorum tempore & variatione longitudinis vide parte secunda hujus libri.

PROPOSITIO XXXIX.

Nubium altitudinem per geodaticam dimensionem invenire.

Aëre sereno & quieto existente eligatur in nube aliquod punctum præ reliquis insigne vel nubecula facile notabilis: Atque hujus altitudinem tanquam fastigii turris dimetire ex duabus stationibus, ita ut eodem tempore unus observator in una statione, alter in altera consistat. Sic invenietur altitudo nubis istius, quæ nunquam deprehensa est excedere quadrantem milliaris.

PROPOSITIO XL.

Quantitatem aëris supputare, data ejus altitudine.

adhuc provenit. Secundo, id quoque animadverſione dignum, quod reflexionem ab aëre tanquam à ſpeculo cavo fieri ſtatuerunt, cujus cavitatis centrum ſit T, idem nempe, quod Telluris: falſum quippe & hoc eſt. Etenim radii reflectuntur à particulis aëris nulla habita ratione centri T, ſed juxta ſuperficiem illarum particularum: hoc manifeſtum eſt ex radio L m, qui ab Occidentali aëre m allabitur ad L; ſi enim ex m tanquam ex ſpeculo cavo centri T veniret, deberet ejus *incidens* à plaga x veniſſe, jam autem venit ab o *vel* inter f & o. Itaque radius L m ita reflexus eſt à particula m, ſicut hujus figura poſtulavit. Et ſunt in aëre particulæ diverſiſſimæ figuræ; ideo diverſas reflexiones hinc inde in omnes plagas fieri nihil mirum eſt.

Propositio XXXVIII.

Suppoſito, quod lux crepuſculi non per ſimplicem ſed duplicem reflexionem generetur, invenire inde aëris altitudinem, quæ magis cum aliis obſervationibus conſentiat.

In priori propoſit. dictum eſt, quod radius *is*, g h f, qui reflexum primum f L facit in initio crepuſculi, non proveniat ab ipſo ſole, ſed quod *ipſe* quoque ſit reflexus in g. ſit itaque ejus *incidens* g L (qui tangat terram in p, ſic enim L g eſt primus radius qui ad g pervenire poteſt): & hunc jam ponamus ab ipſo Sole immediate provenire, propter refractionem tamen aliquantum deviaſſe, nimirum Q L ſit ipſe radius Solis, l p g refractus, g h x reflexus, f L reflexus ſecundus. Invenienda eſt altitudo aëris T x. Quoniam itaque radius g l x eſt refractus incidentis Q L, ponamus refractionem factam eſſe 30 min. angulum nimirum Q l x: præterea Solis centrum exiſtere infra Horizontem ſeptendecim gradibus, cum crepuſculum incipit;

cipit; ideo limbus Solis ☉ distabit infra Horizontem 16 gr. 45 min. & propter refractionem ablatis 30 min. erit angulus n K x 16 gr. 15 min. depressio Solis limbi infra Horizontem refracta. Quoniam porro K L, K p sunt æquales, & quoque f L, g p, ideo K g, K f sunt etiam æquales, & angulus K f g æqualis angulo K g f: sunt autem ambo simul sumpti æquales angulo n K g, 16 gr. 15 min. Quare K f g est 8 gr. 7. min. & f T L est 4 gr. & T f L 86 min. Unde invenitur T f $86\frac{1}{2}$ milliar. & ideo altitudo aëris invenitur $1\frac{1}{2}$ mill. quæ longe minor est, quam antehac Mathematici ex crepusculo deduxerunt: & minor adhuc multo invenietur si triplex reflexio ponatur initium crepusculi facere, quod non est impossibile. Atque hæc duplex vel triplex reflexio rectius admittitur pro causa durationis crepusculi, quam illa quam Keplerus affert de splendida materia in vicinia Solis. Reliqua de crepusculorum tempore & variatione longitudinis vide parte secunda hujus libri.

Propositio XXXIX.

Nubium altitudinem per geodæticam dimensionem invenire.

Aëre sereno & quieto existente eligatur in nube aliquod punctum præ reliquis insigne vel nubecula facile notabilis: Atque hujus altitudinem tanquam fastigii turris dimetire ex duabus stationibus, ita ut eodem tempore unus observator in una statione, alter in altera consistat. Sic invenietur altitudo nubis istius, quæ nunquam deprehensa est excedere quadrantem milliaris.

Propositio XL.

Quantitatem aëris supputare, data ejus altitudine.

Nihil aliud hoc est, quam spatium inter Tellurem & extimam superficiem aëris supputare, quod quidem facile est, modo de altitudine aëris constet. Supputetur enim soliditas Sphæræ, cujus semidiameter composita est ex semidiametro Telluris & altitudine aëris: atque ab inventa soliditate auferatur soliditas Telluris: quod relinquitur, est soliditas seu quantitas aëris.

Propositio XLI.

Aër in quibusdam locis quædam habet peculiaria.

Ita in Ægypto rarissime pluit, vel nunquam potius: & si quando levis pluvia cecidit, catarrhi, pulmonia, febres atque alii morbi sequuntur. Nili inundatio & quotidiana fere in matutinis horis pruina supplent vices pluviæ. Sic in regno Peru nunquam pluviæ visæ sunt. In multis locis sub Æquatore pluit integra semisse anni, & altera semisse nunquam. Vide parte secunda caput XXVI.

Insula Pulon Timor plerunque tegitur nebula & pruina.

In insula Sumatra gravis aër propter multa stagna. Simile in multis aliis locis: ita in veteri Mexico, item Malacca, &c.

Insula Divi Thomæ, sub Æquatore jacens, censetur pessimum & insaluberrimum omnium regionum aërem habere, etsi omnium fructuum fertilissima sit.

In Provincia Chili aër adeo subtilis, ut ensis vagina reconditus sine absersione, ferrugine tamen non inficiatur.

In insulis Azoribus aër & ventus adeo acris, ut ferreas laminas & lateres in domuum tectis brevi tempore exedat & in pulverem redigat.

Aristoteles narrat, quod in Olympo monte nullus sit aëris motus, (imo ne aër quidem, si verum est, quod sequitur,) & characteres inscriptos pul-

pulveribus post multos annos inventos esse absque ulla perturbatione; & ascendentes in montem illum non posse continuare vitam, nisi spongias humectas secum ferant, quarum beneficio inspirationem trahant.

In America, Hispanis transeuntibus ex Nicaragua in Peruanam provinciam, in summis montium interjectorum jugis multi subito cum ipsis equis animam exhalarunt vel gelu obriguerunt, manentes statuarum instar usque ad cæterorum reditum qui evaserant. Quidam defectum aëris putant fuisse causam: sed non verisimile id est, neque id quod Aristoteles de Olympo retulit, pro vero receperim, quoniam in altioribus montibus contrarium deprehensum est, quorum vertices nive teguntur. Unde firme concluditur, quod non supra aërem extent, sed quod aër supra eos meet. Vide caput de montibus. Busbequius oculatus testis refert, Olympum montem in æstate quoque nive oppletum esse.

Circa Insulas Oceani Indici aër fragrans odore aromatum, præsertim tempore eo, ubi matura sunt aromata. Eum odorem nautæ percipiunt, cum adhuc tribus vel quatuor etiam milliaribus absunt ab istis insulis, nimirum flante vento opposito itineri eorum.

Aër marinus gravior est terrestri, & minus gratus illis, qui non sunt assueti. Ea differentia manifeste percipitur, cum nautæ appropinquant littori. Etenim à distantia integri milliaris ex haustu terrestris aëris cognoscunt, quod non longe absint à Terra, inprimis hoc nautæ de Soffala in Orientali nimirum Africæ littore sita referunt.

Cum hæc à Typothetis essent disposita, incidi forte in observationem quandam à Davide Frœlichio in monte Carpatho Hungariæ institutam, quæ quoniam non parum facere videbatur ad ju-

dicium de aëris altitudine & regionum ejus constitutione ferendum, ideo eam hic adjungendam existimavi, etsi ad Propositionem XVIII debuisset adjungi. E Montibus, inquit (Hungariæ), primas tenet Carpathus; qua vulgata appellatione nominatur omnis tractus Sarmaticorum montium, qui Hungaros à Ruthenis, Polonis, Moravis, Silesiis, & ea Austriæ parte, quæ citra Danubium est, dirimunt. Horridiora & sublimiora illorum juga, nubes transcendentia, existunt in Comitatu Sepusiensi, ad patriam meam dulcissimam, Cæsareopolim, vulgo *Kesmarckt* dictam, à qua civitate etiam das *Kesmarcker Gebürg*/ item das *Schnee Gebürg*/ quod perpetuis fere nivibus tegantur, à Slavis Tatry, vel Tarczal, quasi calvi & abrasi montes, nuncupantur. Et hæ rupes asperitate & præcipitiis suis Alpes Italicas, Helveticas ac Tirolenses longe superantes, fere imperviæ sunt, & nonnisi à naturæ admiratoribus rarissime petuntur.

Ego (ut incidenter hæc recenseam) mense Junio Anni Christi 1615. tum adolescens, sublimitatem horum montium, cum duobus comitibus scholaribus, experiri volens, ubi, cum in primæ rupis vertice, magno labore, me summum terminum assecutum esse putarem, demum sese obtulit alia multo altior cautes, ubi per vasta, eaque vacillantia saxa (quorum unum, si loco à viatore dimovetur, & versus convallem dejicitur, aut volvitur, aliquot centena, decuplo majora secum rapit, & quidem tanto cum fragore, ut illi metuendum sit, ne totus mons corruat eumque obruat) enixus essem, iterum alia sublimior prodiit: atque ita aliquot minores vertices, quorum posteriores semper anteriores altitudine superarunt, per totidem convalles, summo vitæ periculo emetiri coactus sum, donec ad supremum cacumen

men penetraverim. Ex declivioribus montibus, cum in ſubjectas valles, vaſtis arboribus conſitas proſpexiſſem, nil niſi obſcuram noctem, aut cœruleum quid, inſtar profundi aëris, quod vulgo cœlum ſudum appellatur, obſervare potui, mihique videbar, ſi de monte caderem, non in terram, ſed recta in cœlum me prolapſurum. Nimia enim declivitate, ſpecies viſibiles, extenuatæ & hebetatæ fuerunt. Dum vero altiorem montem peterem, quaſi intra nebulas denſiſſimas hærebam. His elucidatis, poſt aliquot horarum intervallum, cum jam non procul à ſummo vertice eſſem, de ſublimi quieſcens proſpexi atque animadverti iis in locis, ubi mihi antea videbar intra nebulas hæſiſſe, compactas atque albas ſeſe movere nubes, ſupra quas, per aliquot milliaria, & ultra terminos Sepuſi commodus mihi proſpectus patuit. Alias tamen etiam nubes altiores, alias item humiliores, nec non quaſdam æqualiter à terra diſtantes vidi. Atque hinc tria intellexi: 1. me tum tranſiviſſe principium mediæ aëris regionis. 2. Diſtantiam nubium à terra, non eſſe æqualem, ſed pro ratione vaporis, alicubi altiorem, alibi humiliorem. 3. Diſtantiam nubium, terris proximam, longe minorem eſſe, quam quidam Phyſici ſtatuunt, & quidem non 72 mill. Germanica, ſed tantum dimidiatum mill. Germ. In ſummum montis verticem cum perveniſſem, adeo tranquillum & ſubtilem aërem ibi offendi, ut ne pili quidem motum ſentirem, cum tamen in depreſſioribus montibus ventum vehementem expertus ſim: Unde collegi ſummum cacumen iſtius montis Carpathici ad milliare Germanicum à radicibus ſuis imis exſurgere, & ad ſupremam uſque aëris regionem, ad quam venti non adſcendunt, pertingere. Exploſi in ea ſummitate ſclopetum, quod non majorem ſonitum primo præ ſe tulit, quam ſi ligillum vel

bacillum confregiſſem, poſt intervallum autem temporis, murmur prolixum invaluit, inferioreſque montis partes, convalles & ſylvas opplevit. Deſcendendo per nives annoſas intra convalles, cum iterum ſclopetum exonerarem, major & horribilior fragor, quam ex tormento capaciſſimo inde exoriebatur: hinc verebar ne totus mons concuſſus mecum corrueret: duravitque hic ſonus per ſemiquadrantem horæ uſque dum abſtruſiſſimas cavernas penetraſſet, ad quas aër undique multiplicatus reſiliit. Et talia quidem objecta concava in ſummitate ſeſe non illico offerebant, idcirco fere inſenſibiliter primum ſonus repercutiebatur, donec deſcendendo antris & convallibus vicinior factus, ad eas fortius impegit. In his quoque celſis montibus, plerunque vel media æſtate ningit grandinatve, quoties nempe in ſubjecta & vicina planitie pluit, uti hoc ipſum etiam expertus ſum. Nives diverſorum annorum ex colore & cortice duriore dignoſci poſſunt.

De Ventis in genere, & Plagis mundi.

Caput XX.

Aëris quædam affectio eſt Ventus, atque ideo ad abſolutam telluris contemplationem ejus conſideratio pertinet, præſertim cum & in hydrographia & omnium maxime in arte Nautica, quæ Geographiæ pars eſt, ejus cognitio requiratur: quam etſi magis Phyſicam eſſe libenter concedam, tamen quoniam plurima continet ad Geographiam ſpectantia, ideo paucis de ea hic agendum.

Propositio I.

Ventus eſt commotio aëris ſenſilis tactu, ſive cum aliquo niſu.

Ita

Ita definiendum censeo cum omnium gentium consensu: neque libet hic argutulos quosdam oppugnare. Si levior sit commotio, dicitur aura & spiritus. Si autem ita parva sit agitatio, ut non feriat per se sensum tactus, non dicitur ventus: & tali agitatione particularum nunquam caret aër, ut probat immissus in conclave per angustum foramen solis radius: ideo vocabulum, *tactu*, addidimus in definitione. Ille enim atomorum motus tantum oculis percipitur.

PROPOSITIO II.

Venti plerique ab una plaga ad oppositam tendunt, & corpora impellunt.

Hoc videre est tum ex ventorum in corpora nostra impetu, tum inprimis ex vexillis seu aplustribus in fastigio malorum navis defixis, quæ versus contrariam vento plagam extenduntur.

Non tamen omnino directe & continue id fit, sed cum aliqua vexillorum hinc inde facta agitatione. Sunt qui in definitione addendum esse existimant, Commotionem factam versus unam plagam, vel versus easdem partes, sed nos hæc rectius omittenda esse existimamus, cum & venti quidam circulares deprehendantur, & accurate loquendo, ventus nullus eandem constanter plagam observet.

PROPOSITIO III.

Plaga dicitur imaginarium planum, quod concipimus extensum à quovis telluris loco perpendiculariter versus unum punctum ex illis, quæ locum illum circulariter circumstant.

Talis videtur esse vera & vulgaris plagæ notio, in qua invenienda non parum laboravi. Germani vocant, die gegend. Interdum ipsa puncta circumstantia vocantur plagæ.

Explicatio quidem plagarum non pertinet ad hanc Geographiæ ſectionem, ſed ad tertiam de comparatis affectionibus: Verum quoniam ventorum ſpecies ab eis vel hæ à ventis denominantur, ideo hic anticipamus illam tractationem. Is autem plagarum uſus eſt, ut cum variæ res & apparentiæ in vario à nobis ſitu appareant, id explicare poſſemus.

Propositio IV.

Plagæ numero infinitæ ſunt, cum per ſingula Horizontis puncta duci poſſint plana: ſed triginta duæ tantum ex illis peculiares appellationes hodie ſortitæ ſunt, quæ etiam communes ſunt ventis, qui à talibus plagis ſpirant.

Sunt autem plagæ duplices (ſicut & venti); Cardines, ſive Cardinales, & collaterales. Cardinales, quæ tranſeunt per puncta quatuor circumſtantia à circumvolutione quotidiana ſtellarum dependentia, qualia ſunt Septentrio, Auſter, Oriens, Occidens: quibus nominibus & plagæ & venti quoque deſignantur. Sed & dicimus plaga & ventus Septentrionalis, Auſtralis, Orientalis, Occidentalis: & venti uno vocabulo appellantur: Aquilo ſeu Boreas, Auſter ſeu Notus, Eurus, Zephyrus. Collaterales ſunt, quæ inter duas cardinales interſtant; quarum cum infinitæ ſint, numerantur hodie tantum viginti octo, nimirum ſeptem inter binas Cardinales, ut inter Septentrionem & Orientem, Orientem & Auſtrum, Auſtrum & Occidentem, Occidentem & Septentrionem. Ex intermediis hiſce quatuor ſunt primariæ plagæ ſeu venti, nempe quæ exacte mediæ ſunt inter Cardinales, & ab illis diſtant 45 gradibus, quæ ſunt Euro-Boreas, NordOſt / Euro-Notus, ZuydOſt / Zephyro-Notus, ZuydWeſt / Zephyro-Boreas, NordWeſt.

Pro-

Propositio V.

Plagæ illæ triginta duæ æqualiter à se invicem distant: unaquæque scilicet à vicinis suis; unde efficitur inter duas plagas intercedere gradus Horizontis undecim & unam gradus quartam (11 gr. 15 min.). Cardinales absunt à se invicem gradibus 90.

Etenim cum Horizon, tanquam circulus complectens omnia puncta circa locum aliquem, habeat 360 gr. ut omnes alii circuli; si 360 gr. dividantur inter 32 plagas, accipiet unaquæque gradus 11, & 15 min. sed si inter quatuor cardinales dividatur, accipiet unaquæque cardinalium 90. Itaque plaga à Septentrione prima versus Ortum est, quæ distat à Septentrione versus Ortum, 11 gr. 15 min. secunda, quæ 22 gr. 30 min. tertia, quæ 33 gr. 45 min. quarta, quæ 45 gr. hæc media est, &c. & ita porro in reliquis quadrantibus.

Vocabula hisce triginta & duabus plagis & ventis imposita à Germanis, commodissima, sed quæ aliæ linguæ difficulter possunt imitari: Ea atque ordinem plagarum in adjuncta Tabula videre est, cum gradibus: simul etiam Latinam atque Italicam applicationem addidimus.

Propositio VI.

Quoniam autem inter duas plagas satis magna adhuc intercedunt intervalla, à quibus venti spirare possunt, & in quibus alia corpora constituta sæpe sunt, quorum situm ad nostrum locum cupimus scire, ideo quidam bisecant unamquamque ex triginta duabus illis plagis & unam interlocant, ita ut sexaginta quatuor plagas, & ventos numerent, quod in longinquis navigationibus quidam nautæ observant.

Sed Mathematici videntes, quod ne hæc quidem ad accuratam designationem sufficiant, illi

tot plagas numerant, quot in Horizonte ſunt gradus & minuta, illaſque denominant & deſignant numero graduum & minutorum, quibus à Cardinali aliqua plaga diſtant, ſive quantus eſt arcus Horizontis interceptus inter Cardinalem plagam & quodvis punctum Horizontis: ita plaga 1 gr. ab Auſtro verſus ortum, &c. Sed in ventorum obſervatione nautica non requiritur tam ſubtilis diviſio.

Poſſet tamen excogitari ratio quibus 32 venti commodius appellarentur, ita ut omnium gentium linguæ & ſermoni peræque facilis eſſet; Nimirum ſi ab ordine denominarentur quo ſe mutuo inſequuntur ab uno Cardinali ad alterum.

Ex. gr. Primus ab Auſtro ad Eurum, ſive primus Euro-Notus, primus Euro-Boreas, ſecundus, tertius, quartus, &c. Germanice, der erſte Suyd-Oſt / der ander/ der dritte Suyd Oſt/ &c.

PROPOSITIO VII.

Veteres tam Græci quam Latini, pauciores ventos numerarunt, ſive, ut rectius dicam, paucioribus ventis peculiaria impoſuerunt nomina, neque in hiſce conſentiunt, ſed eundem ventum diverſis appellant nominibus quæ non ab ordine ſed aliunde deſumſerunt: unde non levis exiſtit difficultas de ventorum diſtributione ab illis uſurpata.

Olim quidem apud Græcos quatuor tantum venti nomina acceperant, nempe cardinales, Eurus ab ortu ſpirans, Zephyrus ab occaſu, Boreas à Septentrione, Notus ab Auſtro: neque ab Homero aliorum ventorum fit mentio. Deinde hiſce, quatuor alios ventos, vel ventorum nomina addiderunt, nempe illorum, qui ſpirant à plagis hiſce: 1. in qua Sol oritur, cum ſolſtitium hybernum eſt inter Auſtrum & Eurum, quæ plaga dicitur ortus ſolſtitialis brumalis; & Ventus dictus eſt Eurus:

nam

nam ipsum Orientalem vocarunt Subsolanum: sed Gellius Vulturnum vocat, & Orientalem appellatum esse Eurum mavult. 2. in qua tunc occidit; qui dictus est Africus & λίψ. 3. in qua oritur tempore solstitii æstivi, inter Eurum & Septentrionem, quæ plaga dicitur ortus solstitialis absolute, & ventus ab illis dictus est Aquilo. 4. in qua occidit illo tempore solstitii, quæ plaga dicitur occasus solis æstivus seu solstitialis: Ventus vero hic appellabatur à Græcis Corus.

Horum ventorum ordinem repræsentat adjunctum diagramma, juxta Senecæ enumerationem in libro v Natur. quæstion.

Propositio VIII.

Ea Græcorum designatio ad navigationem aliosque usus perincommoda est, quam tamen incommoditatem illi non magnopere senserunt, cum non longo spatio à Græcia recederent in navigationibus.

Etenim in locis diversæ latitudinis sive diversæ à polo distantiæ, diversa quoque est distantia ortus solstitialis & brumalis à Cardinibus, Septentrione, Austro, &c. Græci tamen eam retinuerunt, sed auctam aliis intermediorum quatuor ventorum appellationibus, ita ut duodecim venti essent, quos propriis singulos vocibus designarent; etsi quosdam alii aliter. Latini præter illos duodecim addiderunt aliorum duodecim ventorum nomenclaturam, qui inter binos priorum duodecim spirarent. Appellationes & ordinem exhibet sequens diagramma, in quo Græcorum venti literis majusculis designantur; illi, quos Romani inter binos quosque interposuerunt, minoribus. Seneca tamen monet, jam olim à Varrone illam incommoditatem animadversam esse, atque ideo hunc duodecim ventos ordinasse, ita ut æqualibus distantiis binæ quæque distarent,

non habita ratione ortus ſolaris plagæ. Quod autem idem Seneca affirmat non eſſe plures ventos, quam duodecim, id falſum & ridiculum eſt. Sunt enim infiniti.

PROPOSITIO IX.

Hactenus ventorum diſtributionem à plagis deſumtam explicavimus, & veterum tam Græcorum quam Romanorum diviſionem minus aptam eſſe uſibus rei Nauticæ & Geographiæ ſimul oſtendimus.

Itaque recentiorem, quæ 32 ventos, ab æqualiter diſtantibus plagis ſpirantes conſtituit, merito retinemus. *Venti* autem *oppoſiti*, dicuntur & contrarii, qui ſpirant à plagis per diametrum oppoſitis. Ventos quippe concipimus, tanquam ex alio loco ad noſtrum accedentes: plagam vero à noſtro loco ad alium extendi cogitamus.

PROPOSITIO X.

Cauſæ ventorum variæ ſunt. Etenim cum ventus nihil aliud ſit, quam continua aëris protruſio, omnia illa, quæ talem protruſionem efficere poſſunt, erunt cauſæ ventorum. Sunt autem hæc:

1. Præcipua & generalis cauſa eſt ipſe Sol, qui igneo ſuo jubare aërem rarefacit & attenuat, inprimis illum in quem perpendiculares radios mittit, ſive ſupra quem hæret. Aër enim rarefactus multo majorem locum poſtulat. Inde fit, ut aër à ſole impulſus alium vicinum aërem magno impetu protrudat, cumque Sol ab Oriente in Occidentem circumrotetur, præcipuus ab eo aëris impulſus fiet verſus Occidentem. Atque ejus indicium eſſe poteſt, quod in Zonæ Torridæ pleriſque locis, & ubique in mari, continuus ſpirat ventus Orientalis, nimirum, aërem Sol protrudit ab Oriente verſus Occidentem, & non excedit Zonam Torridam.

dam. Protruditur quidem aër rarefactus circulariter versus omnes plagas, Septentrionem, Austrum, Orientem, Occidentem, atque ad intermedias plagas, sed non admittitur in omnibus plagis: vehementior autem fit protrusio versus Occidentem, quia Sol versus eam plagam movetur, itaque versus hanc plagam magis sensilis est ventus in Zona Torrida fere continue, in nostra autem Zona plerisque diebus, horis matutinis ante Solis ortum & post eum, ubi plerunque alii venti cessant. Ex aliis plagis aliæ aliis interdum sunt magis dispositæ ad recipiendum hunc impetum. Itaque ubi major fit protrusio versus Septentrionem, ventus australis spirare dicitur; cum versus Orientem protruditur, ventus Occidentalis; cum versus Austrum, ventus Septentrionalis, & sic de aliis plagis. Et notandum est, cum hæc protrusio fit ad plagam aliquam extra quatuor illas Cardinales, tunc in diversis regionibus diversum videri ventum. Etsi enim plaga illa una sit respectu loci, cui sol verticalis est, tamen respectu aliorum locorum diversa est. Et sic eadem causa eundem ventum facit diversis nominibus appellari in diversis regionibus. Hæc autem causa vel adjuvatur vel impeditur ab aliis causis; si adjuvatur, vehementem ventum facit; si impeditur, minus vehementem ab illa plaga, & sæpe alius ventus tunc spirat, qui potius ab illa generali causa juvatur.

2. Secundam causam ventorum pono, eamque frequentissimam, exhalationes ex mari & terra copiose & cum impetu quodam elevatas: sed vix ventos efficiunt, nisi cum rarefieri incipiunt.

3. Nubium & nubecularum attenuationem & rarefactionem, sive illa à sole & aliis stellis fiat, sive ab inclusis & adjunctis igniculis & sulphureis particulis.

4. Nivium & glaciei resolutio præsertim ejus, quæ

quæ in montanis jacet. Neque enim in aquam integræ ſolvuntur.

5. Lunæ & reliquarum ſtellarum ortus & varius ſitus.

6. Condenſatio & rarefactio aëris atque vaporum à quovis frigore vel calore.

7. Nubium deſcenſus, quo ſubjectus aër premitur.

Ad cauſas haſce facilius intelligendas multum facit conſideratio æolopilarum, in quas incluſa aqua admoto igne per anguſtum orificium magno impetu ventum emittit, donec omnis aqua exhalaverit. Anguſti autem orificii vicem in aëre præſtant, 1. Aër circumſtans denſior. 2. Si idem aër vicinis urgeatur vel cedere prohibeatur ab aliis vaporibus vel nubeculis. 3. Si aër verſus unam plagam magis condenſetur, atque ita viam præbeat flatibus.

Propositio XI.

Cur venti ita ſpirent, ut perpendicularem lineam ſupra Horizontem faciant? ſive, *cur inceſſus ventorum ſit perpendicularis ad Horizontem?*

Cauſa eſt, quod aër ſphærica figura Tellurem ambit, & Protruſio aëris fit plerunque per circulum ſphæræ maximum, qui per centrum Telluris tranſit. Etſi enim quoque cogitare poſſimus aërem ſecundum tranſverſam lineam impelli, tamen quoniam à lateribus minor eſt impetus, & major reſiſtentia, inde fit, ut in medium iter venti incumbant.

Commodius autem concipimus hunc modum, ſi conſideremus primam ventorum cauſam. Protrudit enim Sol aërem verſus omnes plagas illius loci, cui verticalis eſt, ſed non in omnibus ille impetus recipitur, ut dictum. Si jam conſideremus ab illo loco ductos circulos maximos & inter hoſce

hoſce ilos, in quibus aër protruditur, vel impetus recipitur, omnia loca Telluris ſita in hoc circulo vel ſemicirculo ventum experientur perpendiculariter allabentem, propterea quod omnis circulus maximus Telluris tranſiens per aliquem ejus locum, eſt perpendicularis ad Horizontem ejus loci. Eadem ratio eſt, ſi quando ex nubecula vel nubibus reſolutis ventus erumpit. Illa vero loca, quæ extra hoſce circulos ſita ſunt, non experientur ventum, etſi aër movetur ſupra eorum Horizontem, quia ad illum Horizontem non perpendicularis eſt ſed obliquus.

Generaliter tamen non eſt verum, quod ventus perpendiculari via ad Horizontem incedat, quia ſæpiuſcule in ipſo aëre tranſverſæ ſpirationes deprehenduntur.

Sic fumum è camino egredientem videmus non à vento auferri verſus unam plagam, ſed partem ejus in alias plagas ferri.

PROPOSITIO XII.

Cur venti interciſo quaſi vel interrupto impetu ſpirant, ut modo ceſſent, mox reſumtis quaſi viribus cum importunitate vel cumulo redeant? Et, cur in mari magis continui videntur ſpirare, ut minus illa quies ſentiatur?

Cauſam eſſe puto, quod cauſa ventos excitans non continue duret, ſed ad copiam & collectionem ejus quantitatis, quæ tali impetu aërem perrumpat, requiratur tempus. Et ideo, quia in mari exhalationes magis continuæ ſunt, & minus impeditur motus, ideo illa quies in mari minus ſentitur, etſi non omnino tollatur.

PROPOSITIO XIII.

Cur ventus nullus perpendiculariter ex aëre in loca Telluris ſpirat?

De

De hac quæſtione Ariſtoteles, lib. 2. Meteor. cap. 9. admodum obſcure agit, ita ut Peripatetici de illius ſententia non ſint concordes: neque libet hic eorum placita recenſere. Cauſa facilis explicatu eſſe videtur, nimirum quod aër deorſum protruſus verſus centrum Telluris non poſſit perrumpere hac via, propterea, quod alii vapores continue ſurſum expellantur vel ferantur, & ideo nimia reſiſtentia aëris, qui directe ſitus eſt ſub moto aëre, facit ut protruſio fiat ad latera illius loci, in quo impetus incipit. Quod eo magis veriſimile fit, cum venti materia plerunque levior ſit aëre illo, & ille magis rarefactus, quam qui Telluri vicinior eſt.

Propositio XIV.

Cur venti Occidentales minus frequentes, quam Orientales.

Hujus cauſa manifeſta eſt ex Propoſ. x. ubi ventorum primam cauſam fecimus Solem qui aërem rarefacit ab Oriente ad Occidentem progrediens, & ideo magis truditur aër verſus Occidentem. Itaque ut hæc generalis cauſa impediatur, oportet copioſos admodum halitus vel nubes in occidentalibus plagis conſiſtere, quod minus frequenter contingit.

Propositio XV.

Cur venti Septentrionales & Orientales magis rigidi & impetuoſi ſunt; contra, Auſtrini & Occidentales, laxiores, & debiliores?

Cauſa eſt, quia Septentrionalis aër propter frigus denſior eſt, auſtrinus (in noſtra Zona) propter majorem à Sole & calore factam diſſipationem rarior. Quo autem rarior eſt aër, eo minus impetuoſo fertur motu. Sciendum tamen eſt, Auſtrales ventos frigidos eſſe & ſiccos & impetuoſos

in

in Temperata Zona noſtræ oppoſita ſive Arctica, non minus ac nobis Septentrionales. Orientalis autem rigidus eſt, ſive magis intenſus propter aliam cauſam, nimirum quia plerunque ab aëris per Solem rarefactione oritur, qui cum continue feratur ab Oriente in Occidentem, majori quoque impetu protruditur aër ab Oriente in Occidentem.

Sed alias accedere cauſas, quæ vel juvent vel impediant impetum illum, veriſimile eſt. Nautæ Luſitani vocant *Bryſas*, ventos Boreales & Orientales: ſed *Vendavales* appellant Auſtrinos & Occidentales.

PROPOSITIO XVI.

Cur venti Auſtrini & Occidentales deprehenduntur calidiores, quam Orientales & Septentrionales, qui inſignem præ illis frigefaciendi poteſtatem obtinent.

Ita ſolet hæc quæſtio vulgo proponi: verum ſciendum eſt, non generaliter de omnibus locis eſſe intelligendam, ſed tantum de noſtræ Zonæ locis. Etenim in altera Zona Temperata verſus Auſtrum ab Æquatore ſita contrarium eſt verum, quia hiſce locis Septentrionales venti tepidi ſunt, auſtrales vero magis frigidi deprehenduntur. Atque ita poſtulabat rei natura & cauſæ conditio. Etenim, quod nobis auſter magis tepidus ſentitur, & Septentrionalis frigidior eſt, inde fit, quod auſtrini venti veniunt ex plaga, & locis quæ viciniora ſunt Zonæ Torridæ ſive viæ Solis, Septentrionales autem à locis remotioribus ab ea via ſolari, hoc eſt, à locis frigidis. Contrarium autem obtinet in locis ab Æquatore verſus Antarcticum polum ſitis, quia Septentrionales venti illis accedunt à via ſolari, Auſtrini à locis polo viciniori-bus.

De Orientalibus vero & Occidentalibus aliter reſpon-

reſpondendum eſt, neque hic locum habet illa diverſitas locorum noſtræ Zonæ & alterius oppoſitæ. Primo itaque dictum eſt in præced. Propoſ. quod venti Occidentales minus frequentes ſint in omnibus locis, cujus cauſa eadem eſt cum illa, propter quam Occidentales tepidiores ſentiuntur, nimirum, quoniam plerunque ſpirant de nocte & poſt Solis occaſum, ubi aër qui protruditur verſus noſtrum locum eſt calidior vel minus frigidus quam aër noſtri loci, quippe qui ab Occidente Sole eſt remotior, quam ille, qui inter Solem & noſtrum locum jacet. Accedit altera cauſa (quæ etiam in differentia inter Septentrionales & auſtrinos valet), quod venti Occidentales minus impetuoſi & intenſi ſpirant, ſed cum quadam laxitate. Notum autem eſt, auram quamlibet vel ventulum eo magis frigidum ſentiri, quo majori vel magis intenſo impetu ſpirat, etſi revera calidior vel frigidior non ſit, quod vel exſpiratio noſtra teſtatur, quam frigidam & calidam exhalare poſſumus.

PROPOSITIO XVII.

Cur nautæ ex conſpecta nubecula, præſertim quæ pallidi vel ſubnigri coloris eſt, ventum ab ea plaga ſibi promittunt. Simul alia ventorum futurorum ſigna exponere.

Duplex poteſt reddi ratio. Vel enim nubes ejus coloris indicant, quod mox in flatus reſolvendæ & diſſipandæ ſint: Vel ipſæ nubes ſua gravitate ſubſidentes & ab aliis nubibus ſegregatæ aërem ſuppoſitum premunt atque ita ſpirare faciunt. De peculiari nubecula, quam Belgæ vocant oculum bovis, vide cap. ſeq.

Sol in ortu ſuo maculoſus apparens & ſub nube pallida latens vel atra, vel imbres vel ventos futuros prænunciat. 2. Si Sol exoriens concavus videatur,

deatur, ita ut è medio fulgeat & radios jaciat, humidam & ventosam significat tempestatem. 3. Si Sol in occasu palleat: sed si rubeat, serenus & quietus erit sequenti die aër. 4. Si pallidus Sol in nigras nubes occidat, aquilonem ventum significat. 5. Luna rubens instar auri censetur certum futuri venti signum, juxta versiculum: Pallida Luna pluit, rubicunda flat, alba serenat. 6. Corona circa Lunam. 7. Si Lunæ cornua tetra fuerint. 8. Si aquilonium cornu Lunæ apparet porrectius, aquilonius ventus imminet; si australe sit erectius, imminet Notus. 9. Lunæ & stellarum illustrium ortus, ut Arcturi, Orionis, hœdorum præsertim cum sole. 10. Si parvæ stellæ in Cancro, quas asellos vocant, tegantur nubecula, & quidem si Septentrionalis ex illis duabus tegatur, ventus erit australis; si australis, Septentrionalis. 11. Pluviis cessantibus plerunque venti flare incipiunt. 12. Strepitus & murmur quoddam, tanquam ebullitio fieret, in mari auditum. 13. Veteres etiam ab animalibus, ut ave cornice, pisce Delphino signa desumserunt. 14. Ab ignitis meteoris, fulgure, Chasmate, Capris, stellis cadentibus: sed non ex ignibus fatuis.

PROPOSITIO XVIII.

Cur in Vere & Autumno venti frequentiores & majori nisu spirant, quam in fervida æstate vel gelida hyeme?

In Vere id fieri existimandum partim propter nivium resolutionem, præsertim in montanis locis, partim quia pori Telluris tunc aperiuntur & plures halitus emittunt: partim quia aër & vapor magis rarus tunc fit, cum hyeme densatus esset. Adde quod plerunque mense ante initium Veris & in ipso Vere multæ cadant pluviæ, propterea quod humidæ constellationes jam eas Zodiaci

diaci domos occupaverint, in quas ingreſſo Sole, Veris initium numeramus. In Autumno autem pluviæ frequentes & exhalationes ventorum cauſæ cenſendæ ſunt, non minus ac in Vere, propterea quod calor mediocris à Sole profectus extollat quidem vapores & exhalationes, ſed craſſiores nec ſatis attenuatos. In æſtate autem fervida ideo nulli venti ſunt plerunque eandem ob cauſam, ob quam pluviæ raræ ſunt eo tempore, nimirum quia Sol nimis attenuat exhalationes, neque permittit eas coïre in eam copiam, quæ requiritur ad ventorum generationem. Quæ cauſa generalis quidem non eſt, nec ſemper vera: at neque generaliter verum eſt, in fervida æſtate nullos ventos eſſe: hoc enim tantum de eo, quod ſæpius fit, eſt intelligendum. In hyeme ſæva venti ſunt rariores, ideo quod & pauciores vapores è terra eleventur, & qui elevati ſunt vel in nives condenſentur vel certe præ gelu non ita diſſipentur vel rarefiant, ut ventum faciant.

Propositio XIX.

In quanta aëris altitudine ſive in quanam aëris regione venti flare incipiant?

Sunt qui ventos non tranſcendere infimam regionem aëris exiſtiment, propterea quod faſtigia altorum montium, ut Olympi, nullos flatus ſentire deprehendantur. Ego de obſervatione dubito, cum fumus ex ſummi montis Ætnæ apice ejectus vento agitari hinc inde cernatur. Ideo in ſuprema quoque regione aëris talem commotionem ventoſam fieri poſſe arbitror.

Propositio XX.

Ad quantum ſpatium unus idemque Ventus ſe extendat?

R. Admodum magna in hoc eſt diverſitas. Etenim

enim venti ab Oriente in Occidentem flantes sub Zona Torrida, videntur totam circumire Tellurem. Illi quoque, qui vel à Septentrione vel ab Austro spirant, per multos dies & longa spatia solent sequi nautas vel comitari. De collateralibus ventis idem videtur esse verum, sed hæc diversitas adest, quod idem ventus in diversis locis diversus est, ut Propos. x. in fine explicationis primæ causæ diximus.

CAPUT XXI.

De Ventis in specie, & Tempestatibus.

PRæcedenti capite Ventorum distributionem, differentias, vel potius denominationes attulimus, quas à plaga unde spirant vel spirare nobis videntur, accipiunt; quæ proinde divisio accidentalis est, quoniam respectu certi loci Telluris (ad quem plagæ illæ referuntur) sumuntur. Hoc capite alias ventorum divisiones & phænomena quæ vel certo tempore anni, vel certis tractibus Telluris propria sunt, afferemus, etsi plures cuperemus habere & accuratiores de hisce observationes. Sed adducemus, quæ ex nautarum diariis multo labore collegimus.

PROPOSITIO I.

Ventus alius constans est, alius inconstans.

Constans est, qui ad minimum una vel altera hora spirat ab eadem plaga; Belgæ nautæ vocant, *een door-gaende wind.*

Inconstans, qui modo spirat, modo in alios ventos ab aliis plagis spirantes mutatur: Belgæ vocant, *variable wind*, item *de wind loopt ronds-om het compas.*

Causæ majoris vel minoris durationis ejusdem venti,

venti, itemque celeris immutationis esse videntur. 1. Si sit à generali causa, vel magis aut minus diuturna & constante.

Ita venti à motu aëris cum motu Solis in Zona Torrida sunt constantes: ita illi, qui à nivium resolutione, in montibus præsertim, spirant. 2. Si forte in aliis plagis non consistant tales vapores, qui ad ventos generandos apti sunt. 3. Si aër circumstans illam nubeculam, è qua venti generantur, sit densior, neque concedat viam illis halitibus. Sed si aër sit minus densus vel laxior sit, & vapores pauci hinc inde in diversis locis seu plagis; si denique causæ generales cessent, tunc quidem venti variabiles deprehendentur, qui plerunque lenes sunt.

Propositio II.

Ventus alius est generalis, alius particularis.

Generalis ventus dicitur à nautis (*den generalen wind*, vel *passaet-wind* appellant) qui in multis simul locis longo Telluris tractu per totum fere annum spirat in mari. Particularis contra, qui non simul pluribus locis per totum annum spirat.

Generalis autem impeditur, 1. In partibus maris Terræ vicinis: hic enim ex aliis plagis vapores interpellant: & ideo generalis ventus præcipue consideratur in medio mari à terris remotissimo. 2. Potest tamen etiam in medio mari alius flare ventus, nempe si in alia plaga nubecula vel alia causa ventum generans satis valida extiterit. Ex hisce duabus causis fit, ut generalis ventus magis & minus constans vel continuus sit in diversis locis.

Reperiuntur autem generales venti tantum in mari Zonæ Torridæ, sive quod inter Tropicos jacet, circa totam Tellurem: alicubi tamen extra Tropicos se extendit ad septem gradus, & sunt omnes

omnes Orientales, hoc est, Eurus vel Euri collaterales, ut Euro-auster, Euro-boreas; nimirum ab Oriente versus Occidentem, qui per totum annum spirant. Non autem pari constantia consistunt in omnibus illius maris partibus, sed in quibusdam magis, in quibusdam minus impediuntur. Constantissimi sunt in Pacifico mari (ea nempe illius parte, quæ inter Tropicos jacet) ita ut naves, quæ à Novæ Hispaniæ (in America) portu, Aquapulco solvunt versus Philippinas, hoc est, quæ ab ortu in occasum tendunt, sæpe sexaginta diebus navigent continue sine ulla velorum mutatione vel collectione cum constanti vento Euro vel Euro-borea, neque in hunc usque diem ulla navis in vastissimo illo itinere (milliar. 1650) periit. Unde nautæ dicunt, licere sibi in hac navigatione secure dormire, neque ulla gubernandæ navis cura opus esse, cum generalis ille ventus deducat navem ad optatum portum, hoc est, Philippinarum insularum conspectum. Hic enim alii venti interpellant generalem. Eadem constantia hujus generalis venti Orientalis deprehenditur in mari à capite sive promontorio Bonæ spei in termino Africæ, vel potius ab Africæ procurrentis parte ea, quæ in Torrida Zona jacet usque ad ipsam Americam Brasilienſem, in cujus itineris medio jacet insula S. Helenæ, ad quam cursum dirigere solent nautæ ex India redeuntes in Europam. Abest insula S. Helenæ à promontorio Bonæ spei milliar. 350, & sæpe diebus sedecim absolvitur vel etiam duodecim (prout generalis ventus vehemens est vel debilis, namque in hoc non est perpetua similitudo) eadem securitate utentibus nautis (quando primum ad parallelum illius insulæ navigarunt, namque promontorium Bonæ spei jacet extra Tropicos), qua diximus uti eos qui in mari Pacifico ab Aquapulco ad Philippinas navigant;

vigant: imo, ſuperato promontorio Bonæ ſpei, omni fere ventorum periculo & variatione defunctos ſe eſſe judicant, & ſecure dormiunt, vento conſtanter implente vela verſus inſulam illam & Braſiliam: hæc tantum illis maxima cura eſt & ſollicitudo, ne inſulam prætervehantur, cum admodum parva ſit. Etenim ſi vel octava milliaris parte eam prætervecti ſint, non poſſunt eam repetere, vento nimirum Orientali impellente navem verſus Occidentem: ideo tunc aquationis cauſa vel ipſa Braſiliæ littora cum magno itineris diſpendio, vel aliam Inſulam dictam Aſcenſio, adire coguntur. Si quæras, quanam itaque ratione navigent, ubi contrarium iter faciunt naves in hoc mari, nempe dum à Philippinis ad Novam ſive Americanam Hiſpaniam tendunt, vel dum à Braſilia & Inſula S. Helenæ ad promontorium Bonæ ſpei, dum Indiam petunt. In hiſce navigationibus ſciant Lectores, quod triplici utantur nautæ modo ſive artificio. Vel enim navigant mare extra Tropicos ſitum (ideo non adeunt Inſulam Helenæ dum ex Europa in Indiam navigant), vel ubi neceſſario ipſis hoc ſuperandum eſt, non directe ab Occidente in Orientem curſum inſtituunt, ſed oblique à Septentrione, ut collaterali ejus plaga, ad Auſtrum aut hujus collateralem: vel denique illa tempora navigationis eligunt, in quibus norunt generalem illum ventum ab aliis crebro impediri: ſed hoc poſtremum quia raro fit, ideo potius prioribus duobus modis utuntur, de quo pluribus dicemus in Capite de Navigatione.

Duo itaque maria ſunt Zonæ Torridæ, in quibus generalis ille Orientalis ventus cum ſuis collateralibus per totum annum dominatur, nimirum id, quod inter Africam procurrentem & Braſiliam interjacet: alterum id, quod inter Novam Hiſpaniam ſive rectius inter Americam & Inſulas Orien-

Orientales, quarum pars Philippinæ sunt, extenditur. Tertia autem pars hujus maris sub Zona Torrida existentis, nempe inter Africam procurrentem & Philippinas seu Orientis insulas, non quidem destituitur hoc generali vento, sed sæpius in hocce mari interpellatur propter frequentes insulas, quæ tamen interpellatio in quibusdam locis crebrior est, quam in aliis. Inter Mozambique Africæ & Indiam ventus ille Generalis maxime viget mense Januario, Februario, Martio, Aprili; reliquis mensibus alii venti spirant, de quibus sequenti Propositione dicemus. Magis impeditur ventus hic generalis in mari Insularum Indicarum. Ad Insulam Bandam cum Maio mense Orientales vigere primum incipiunt vehementes & cum pluvia: ad Malaccam in Septembri & aliis locis aliter, ut sequenti Propositione dicetur.

Illud tamen sciendum est, ventum hunc generalem in maribus hisce non æqualiter se ad Tropicos usque extendere in omnibus partibus, sed magnam esse in hoc differentiam.

Etenim Tropici distant ab Æquatore utrinque gradibus $23\frac{1}{2}$: ventus autem generalis in uno meridiano sentitur ad latitudinem 20 graduum, in alio ad 15, in alio ad 12, &c.

Ita in Indico Oceano cum mense Februario & Januario ventus Orientalis (vel Euro-auster) spirat, non deprehenditur is, antequam ad decimum quintum gradum latitudinis pervenias.

Sic à Goa ad promontorium Bonæ spei navigantibus ventus hic generalis occurrit ad 12 gr. latit. Australis, & ad 28 gr. latitud. ejusdem comitatur illos.

Item inter 4 gr. latitudinis Septentrionalis usque ad 10 vel 11 gr. in mari inter Africam & Americam nullum generalem ventum spirare nautæ annotarunt, quippe ubi à S. Helena ultra Æquato-

rem navigarunt eo vento uſque ad quartum gradum latitudinis Arcticæ, tunc deſtituuntur eo vento uſque dum ad 10 gr. latitudinis perveniant. Ab eo enim gradu uſque ad triceſimum ſpirare rurſus manifeſte & continue deprehenditur Euro-boreas, etſi triceſimus hic gradus ſeptem gradibus abſit à Zona Torrida. Nihilominus in parallelorum latitudinis 6 gr. 7 gr. 8 gr. &c. nonnullis locis quoque ſpirat, ſed in decimi gradus parallelo omnibus locis fere uſque ad 30 gr. borealem. Eodem modo ultra Tropicum Capricorni in mari inter Promontoriorum Bonæ ſpei & Braſiliam ventus Euro-auſter ſpirat uſque ad 30 gr. latitudinis, hoc eſt, ſeptem gradibus extra Torridam Zonam verſus Auſtrum, idque per totum annum.

Et licet, ut diximus, in omnibus littoribus, multo minus in locis mediterraneis hic generalis ventus non ita ſentiatur, tamen in quibuſdam ſatis notabilis eſt. Ita ad littora Braſiliæ Orientalis ad littora regni Lowango in Africa, Auſtro-eurus quotidianus eſt, etſi alii venti ſe admiſceant.

Cauſa hujus generalis continui venti triplex affertur à Phyſicis recentioribus (namque veteribus omnino ignotus fuit cum ipſa Torrida Zona, qui ne verbo quidem ejus meminerunt). Quidam ſtatuunt, Solem hujus venti ab Oriente ad Occidentem ſpirantis cauſam eſſe, quoniam is ingenti ſua facultate rarefaciat aërem in Zona Torrida & ita protrudat ab Oriente in Occidentem, cum ipſe incedat hac via.

Alii vero, & quidem ex illis, qui cum Pythagoreis cælum ſtare, Tellurem circumrotari ſtatuunt, illorum, inquam, quidam exiſtimant, ventum hunc generalem ex eo provenire, quod, dum Tellus circumrotatur atque aër cum eo, hic minus ſequatur motum Telluris, ſed aliquantum tardior

ſit

ſit ad motum, atque ideo dum nos cum Tellure ferimur ab Occidente in Orientem, aër vero minori celeritate in eandem plagam movetur, videtur nobis occurſare & ab Oriente in Occidentem moveri, cum tamen nos illi potius occurramus.

Tertiam cauſam, eamque omnino novam affert Carteſius Propoſitione 222 in ſuis Principiis, ubi Lunam efficere hunc motum conatur oſtendere non minus ac motum maris ab Oriente in Occidentem. Sed quia ſententia ejus non poteſt intelligi, niſi omnes ejus hypotheſes Phyſicæ explicentur, ideo nihil hic de ea dicemus, præſertim eum cauſam illam non eſſe veram alio loco oſtenſuri ſimus. Nobis prima cauſa placet; ſecunda autem ideo non videtur recipienda, quod & Copernicani plurimi eam non concedent, & ratio dari non poſſit, cur tantum intra Tropicos vel ad 30 gr. latitudinis, & non in Temperatis totis Zonis is ventus deprehendatur ſpirare.

PROPOSITIO III.

Ventorum quidam ſunt periodici & ſtati, alii vagi ſeu erratici.

Stati dicuntur & periodici, qui certis anni diebus ſpirant & deinde certo dierum numero ceſſant, donec iterum ſpirare incipiant. Horum quidam ſunt anniverſarii, quidam ſemiſſis anni intervallo redeunt, quidam menſtrui qui unius vel alterius menſis intervallo redeunt, quidam diarii, qui ſingulis diebus ſpirant. Aliter quoque ſubdividuntur ſtati venti, nempe quidam ubi incipiunt ſpirare, durant per aliquot menſes, alii per ſemiſſem anni, alii uno menſe, alii paucis diebus.

Inter hoſce præcipue illi obſervantur à nautis, qui per aliquot menſes ſpirant in certis maris partibus, atque illos (ut etiam ipſa tempora quo tales venti ſpirant) vocant Motiones, Belgæ, *Mouſſons*.

Atque tales motiones inprimis in Oceano Indico ab Africa ad uſque Philippinas Inſulas notabiles ſunt, etſi neque aliis locis deſint. Magnum momentum in obſervatione harum motionum ſitum eſt, quippe tempus illarum nautæ eligere debent ad navigationem quam inſtituunt verſus eandem (vel collateralem) plagam, ad quam ventus ille ſpirat, neque ſuſcipere navigationem in plagam motionis illius, ſed exſpectare motionem contrariam. Etenim in Indici Oceani partibus ubi unus ventus per aliquot menſes ſpirans ceſſat, ſuccedit alius ventus priori contrarius, atque eadem conſtantia durat, donec ſuum tempus abſolverit, atque ideo haſce motiones vocant contrarias. Tempus autem commutationis motionum (*verandering van Mouſſon*) appellant illos dies, qui intercedunt inter finem unius motionis & principium contrariæ. Neque enim ceſſante una motione ſtatim altera incipit ſpirare, ſed dies aliquot intercedunt, interdum plures, interdum pauciores; item, in quibuſdam locis plures, in quibuſdam pauciores. Atque hiſce diebus intermediis, quibus nulla certa motio ſpirat, ventus eſt variabilis, inſidioſa malacia, & plerunque incertis fluctibus agitatur mare, atque tempeſtates crebræ ingruunt. Quædam ex motionibus bis in anno redeunt, ſed non eadem vehementia, unde nautæ unam vocant, *de groote Mouſſon*; alteram, *de kleine Mouſſon*.

1. In Oceani Atlantici parte ea, quæ in Zona Torrida jacet, ut etiam ea, quæ in Temperata, Boreas ſpirat frequens menſibus Octobri, Novembri & Januario. Et ideo hi menſes maxime idonei ſunt capeſſendæ navigationi ex Europa in Indiam, ut Æquatorem ſuperent ope illorum ventorum. Etenim experientia conſtat, quaſdam naves, quæ menſe Martio ex Europa ſolverant, non citius

citius perveniſſe ad Braſiliam, quam illas, quæ menſe Octobri ſolverant, nimirum utræque pervenerunt illuc menſe Februario, adjutæ Boreâ. Quia tamen non eſt ita continuus & certus hic ventus, ideo nautæ non conſueverunt eum appellare Motionem. Neque facile eſt cauſam reddere hujus venti in iſtis menſibus, niſi ad copioſos & denſos vapores, vel ad continuam preſſuram à nubibus gravibus factam eum velis referre. Sed & qui in Nova Zembla hybernarunt, teſtantur frequentiſſimum ibi fuiſſe ventum Septentrionalem toto hyemis tempore, ubi Soli rarefacienti aërem nequit aſſcribi hic effectus, cum infra Horizontem deliteſceret. Id tamen in genere exiſtimo poſſe ſuos defendere, quod motionum harum pleræque proveniant à reſolutione nivium vel craſſarum nubium per hyemem in Septentrionalibus & Auſtralibus locis, præſertim montibus collectarum. Ad quod credendum inductus ſum eo potiſſimum argumento, quod motiones hæ maxima ex parte ſpirant à Boreali vel Auſtrali plaga, vel harum collateralibus. Quoniam itaque nix & craſſiores nubes in Septentrionalibus locis reſolvuntur à Sole, ea potiſſimum ſemiſſe anni quo Septentrionalem Eclipticæ peragrat, ideo motiones tunc erunt Septentrionales. Eodem modo in auſtralibus vel Antarcticis locis altera ſemiſſe anni Sol reſolvit nivem & craſſiores nubes, ideo tunc motio Auſtralis ſentietur.

Quod autem motiones hæ in mari magis ſpirant à collateralibus plagis, nempe Auſtro-euro, Euro-borea, vel vicinioribus plagis ad Boream & Auſtrum, ejus cauſa videtur referenda vel in diverſum locorum ſitum, in quibus nix & nubes craſſiores collectæ ſunt, vel potius in generalem ventum, qui admodum motiones illas in aliam plagam trahere poteſt. Etenim cum generalis ven-

tus per se & ex sua natura tendat directe ab Oriente ad Occidentem, motiones autem istæ ab uno polo ad alterum tendant, inde oritur mutuum impedimentum, atque inde fieri potest, ut plagam intermediam inter Eurum & Austrum, vel inter Eurum & Boream ventus sortiatur. Motiones vero Austro-zephyrinæ & Borea-zephyrinæ inconstantes, raræ & debiles sunt, ideoque vix inter motiones numerantur, cum Boreas & Auster per accidens videantur interdum ad Zephyrum declinare, ad Eurum vero trahantur à vento generali. Ad reddendas autem causas de magna illa diversitate harum motionum in diversis locis requiruntur observationes magis accuratæ, & quidem non unius anni, sed plurium, cum annotatione temporum hyemalium, pluvialium, nivalium, montium illorum locorum, ex quorum plagis venti hi stati spirant, Lunæ quoque motum & phasin, quidque ea varietatis hic inducat, scire debemus.

2. Mense Julio & aliquot vicinis spirant australes venti ad promontorium viride Africæ (Ibi tunc hyems est pluviæ nempe.) Atque hoc non aliam ob causam fieri videtur, quam ob eam, qua in nostra Zona Septentrionales spirant hyeme.

3. Ad promontorium Bonæ spei in Septembri Euro-boreas flat.

4. Ad Patanen (regnum est & urbs ejusdem nominis in India trans Gatem) mensibus Novembri, Decembri & Januario continuæ pluviæ & ventus Euro-boreas, sed reliquis mensibus ventus Orientalis perflat, & æstas est.

5. Circa Sumatram motionum mutatio fit Novembri & Decembri.

6. In insula *del Mayo*, una ex Azoribus sive salinis, in fine Augusti aspirat ventus vehemens ab Austro, & multas pluvias affert, quæ terram aliàs aridam

aridam humectant, & tunc primum gramen progerminat, quo hirci plurimi impinguantur ad finem Decembris.

7. In regno Congi Africæ, medio Martio ad Septembrem (quo tempore hyems ibi est) spirant venti Boreas, Zephyrus & Borea-zephyrus, vel alii intermedii, qui cogunt nubes in fastigia montium, & obscurum aërem cum pluviis generant. (Vide Propos. sequ.) Sed à Septembri ad Martium venti sunt prioribus contrarii Auster, Eurus & Euro-auster aliique intermedii. Hasce statorum & anniversariorum ventorum differentias desumsimus ex observationibus nautarum, qui illos vocant Motiones, *Mousſons*, si in maris longo tractu spirent. Jam de causis illorum agendum esset, sed omnium regionum montes, nivium & colliquationis earum tempora, aliaque multa ignoramus: præterea observationes illæ nautarum non satis accuratæ sunt, ut sollicitam inquisitionem de causis videantur mereri.

Motiones celebriores sunt hæ:

1. In Oceano Indico inter Africam & Indiam, & ad ipsas Moluccas motio Orientalis versus Occidentem incipit cum Januario & spirat per sex menses usque ad Junii initium: Mense Septembri & Augusto incipit motio contraria, nempe venti Occidentales. Mense Junio, Julio & Augusto motionum est mutatio, & sævæ tempestates à Septentrione. Quando autem dicimus, Orientales vel Occidentales venti, intelligimus non tantum Eurum & Zephyrum, sed etiam collaterales, Euro-austrum, Zephyro-boream.

2. Ad littora vero variat admodum motio Orientalis, ita ut tantum à Januario usque ad finem Martii vel medium Maium naves ex India cis Garem vel Malabarico littore solvant petentes Persiam, Arabiam, Mecham, Africamque: namque

cum fine Maii, & toto Junio, Julio & Auguſto crebræ & vehementiſſimæ tempeſtates ſæviunt, immiſcente ſe frequenter vento boreali vel furente Euro-borea: itaque hiſce menſibus nullæ naves abeunt ex India cis Gatem: ſed in littore Indiæ trans Gatem; hoc eſt Orientali vel Coromandelio littore ignorant tales tempeſtates. A Ceilano inſula, Java aliiſque ad Moluccas inſtituitur navigatio menſe Septembri, quia tunc incipit motio Occidentalis, impediens ventum generalem. Ubi tamen ad 15 gr. latitudinis Auſtralis ab Æquatore receditur, non ita animadvertitur Occidentalis motio in Oceano Indico, ſed generalis ventus Euro-auſter vela inflat.

3. A Cocino ad Malaccam, hoc eſt ab Occidente in Orientem, inſtituunt navigationem in Martio, quia motio Occidentalis tunc ibi incipit, vel potius Zephyro-boreas frequenter ſpirat.

4. In regno Guzaratenſi, hoc eſt, in India cis Gatem & littore hujus ſemiſſe anni ſpirant venti Septentrionales à Martio ad Septembrem: altera ſemiſſe Auſtrales, & quidem ſine crebra interpellatione ab aliis ventis facta.

5. Belgæ ex Java ſolvunt plerunque menſe Januario & Februario, ubi Europam repetere volunt: navigant tunc vento Orientali uſque ad 18 gr. latitud. Auſtralis: hic incipit ſpirare Auſter vel Auſtro-eurus, quo navigant uſque ad S. Helenam.

6. Etſi in Oceano Indico à Januario uſque ad Junium ſit motio Orientalis, & dein ab Auguſto ad Januarium motio Occidentis, nihilominus in diverſis ejus partibus quando ab uno loco ad alium eſt navigandum, diverſa tempora cenſentur magis vel minus commoda, propterea quod venti collaterales magis vel minus ſpirant, vel minus aut magis vehemens eſt motio illis temporibus, vel alii venti crebro aut raro ſe immiſcent illo tem-

tempore. Ideo aliam motionem obſervant navigaturi à Cocino ad malaccam; aliam à Malacca ad Maccou Chinæ emporium, aliam à Maccou ad Japoniam.

7. Ad Bandam Inſulam ceſſant Occidentales cum fine Martii: atque ad finem Aprilis venti variabiles & malaciæ: Cum Maio incipiunt venti Orientales vehementes & cum pluvia.

8. Ad Ceilanum Inſulam circa promontorium dictum Puncto Gallo, die XIV Martii primus ventus Occidentalis, nempe *Weſt-zuyd-weſt*, dein Zephyro-auſter in fine Martii conſtans & continuus uſque ad 1 Octobris. Tunc Euro-boreas & Oſt-nord-oſt incipit, qui ad Martium uſque medium ſpirat ibi. Sed interdum diebus decem vel etiam pluribus, venti hi ſtati ſive motiones ſerius vel citius adſunt.

9. In itinere à Mozambique Africæ ad Goam Indiæ menſe Maio, Junio, Euro-auſtri dominantur uſque ad Æquatorem, ſed ab Æquatore ad Goam Zephyro-auſtri & Auſtri menſibus quoque Julio & Auguſto, & ſequentibus.

10. In gradu 35 Elevationis Meridiani, qui per Inſulam Triſtan de conha tranſit, menſe Maio in novilunio furit Zephyrus.

11. Ad $2\frac{1}{2}$ latitudinis borealis, in mari ſeptuaginta milliaribus à Guinea, ventus Euro-auſter dominatur à XX Aprilis ad V Maii (ſed non in littore vel ipſa Guinea): poſt quintum Maii ſentitur etiam idem ventus ad 3 gr. & $3\frac{1}{2}$ latitudinis.

12. Ad inſulam Madagaſcar, à XV Aprilis ad ultimum Maii ventus Boreas & Zephyro-boreas: ſed in Februario & Martio ab Oriente & Auſtro ſpirant venti.

13. Menſe Martio & Aprili in tractu Telluris

& maris ab insula Madagascar ad promontorium Bonæ spei ventus Boreas & Boreæ collateralis ad Eurum spirat continue, ita ut pro miraculo habeatur, si duobus diebus spiret Auster vel Euro-auster.

14. Post xx Aprilis in mari de Bengala ventus Auster vehemens est: ante illum diem vigent Zephyro-austri & Zephyro-boreas, illique impetuosi.

15. Motio pro navigatione à Malacca ad Maccou mense Julio, Octobri, Novembri, Decembri, nempe Austrini venti, & Austro-zephyrus, sæpe quoque Euro-auster. In Junio vero & Julio initio sæviunt Zephyri circa Malaccam & in mari Chinensi.

16. Motio, qua à Java ad Chinam navigant, (ab Occidente in Orientem) incipit cum Maio mense.

17. Motio, qua à China in Japonem navigatur (ab Occidente in Orientem) viget mense Junio, Julio, nempe Zephyro-auster; interpellant autem crebro Boreas & Boreæ collateralis ad Eurum, idque inprimis de die: de nocte vero interpellant Euro-auster & Austri primus collateralis ad Eurum.

18. Contraria motio, nempe à Japone ad Maccou ab Oriente in Occidentem est in Februario & Martio, nempe Eurus & Euro-boreas, sed hi in mari non dominantur, sed ad littora Chinæ, quæ navigantes in itinere suo à Japonia observant: vocant eos, *windt over land*.

19. Motio, qua navigatur à Philippinis vel China ad Americanæ Hispaniæ portum Aquapulco, nempe venti Occidentalis flatus, mense Junio, Julio & Augusto observantur, sed admodum debiles, nisi in plenilunio: sunt autem Zephyro-austri: vitant autem Zonam Torridam, sed Americæ Septentrionalis littora legunt ad vitandum

ventum

ventum generalem ab Oriente, qui tamen tunc minus vehemens eſt. Id enim in genere ſciendum eſt, Motiones Occidentales ſive Zephyri flatus eſſe debiliores motionibus Orientalibus: quia hæ juvantur à vento generali, illi imminuuntur ab hocce.

20. In mari Chinenſi motio Auſtrina & Auſtro-zephyrina Julio, Auguſto, Octobri, &c. Si hi venti in Orientalem commutentur, nunquam ſtatim ad Auſtrum redeunt, ſed primo ad Boream, hinc ubi aliquot dies ſpirarint, redeunt ad Orientem, & denique ad Auſtrum: interdum tamen Euroboreas immediate mutatur in Zephyro-auſtrum, interdum à Borea ſtatim ad Auſtrum, idque ſatis hic frequens eſt.

Sic in mari ſe habent anniverſarii venti conſtantiores, quibus addo illos, qui minus ſunt conſtantes, & illos qui in littoribus vel etiam maritimis locis obſervantur anniverſarii.

Propositio IV.

Eteſiæ, venti anniverſarii in Græcia, oriuntur à nivibus & pluviis reſolutis in montibus.

Duplices Græci obſervarunt in ſingulis annis ſtatos ventos, quos Eteſias appellavere, nempe 1. æſtivos, ſive caniculares, quos generali vocabulo appellaverunt Eteſias, quia validiores ſunt & magis ſenſibiles. 2. hybernos, quos vocarunt Chelidonios, ſive Ornithias.

Eteſiæ caniculares, ſunt aquilones ſeu boreales, in quorum initio ad diem certum conſtituendo Scriptores diſſentiunt. Ariſtoteles cum poſt ſolſtitium æſtivum eos ſpirare dixiſſet, nihil addidit de vero tempore, magna certe negligentia, quam auxit deinde, ubi ornithiarum mentionem faciens tam tempus quam ventorum horum plagam omiſit; Cæterum, qui annotarunt Eteſiarum tempus,

illi prodromos illorum vel ad ſextum Julii menſis diem, vel ad xv Julii, initium ſpirandi facere cum Caniculæ ortu annotarunt, flare autem illos per quadraginta dies caniculares, atque ideo cum Auguſto deſinere illos, ſed alii ad medium Septembrem extendunt: ſpirant autem tantum de die, nocte ceſſant, neque matutine ſurgunt, ideo nautæ olim illos vocarunt ſomniculoſos & delicatos.

Cauſa horum ventorum proculdubio eſt reſolutio nivium in montibus Septentrionalibus facta à Solis magno æſtu, qui tunc temporis maximus eſt, propterea quod jam per aliquot menſes continue fere illos montes ſine occaſu illuſtravit. Atque cum hac cauſa apte conſentit, quod Eteſiæ nocte ceſſant, nempe quia tunc ceſſat nivium reſolutio, vel minor ſaltem eſt, quam generatio venti requirit, propterea quod Sol tunc Horizonti nimis vicinus ſit vel etiam omnino occidat.

Idem hic canicularis Boreas non tantum in Græcia, ſed etiam in Thracia, Macedonia, mari Ægeo, ejuſque inſulis (quas omnes regiones ſub Græciæ nomine aliquando comprehendi non ignoro), imo in Ægypto quoque & Africa, atque veriſimile eſt, eum quem in regno Congi (ultra Æquatorem ſito) ſpirare diximus priori propoſ. à Borea inter Martium & Septembrem, eum, inquam eundem eſſe cum hiſce Græcorum Eteſiis, vel ſaltem ab eadem cauſa foveri: ſicut etiam illum Boream, quem eiſdem menſibus diximus ſpirare in regno Guzaratenſi à Martio ad Septembrem, nimirum hunc à reſolutis nivibus montium Aſiæ, quos Sarmaticos appellaverunt & orbis cingulum, provenire ſtatuendum, & ideo inter motiones recenſuimus illum.

Secundus anniverſarius ventus Græcorum eſt Chelidonius, vel avicularis, quem incipere poſt bru-

brumam scripserunt, sed initii diem non annotarunt. Sunt autem hi australes (canicularibus contrarii) & admodum debiles, sine omni nisu: præterea inconstantes & minus continui. Unde mare placidum reddunt, & avibus hybernis, quas Chelidones vocant. Aristoteles eos per vices spirare refert usque in mediam æstatem, donec Etesiæ caniculares, aquilones nimirum, incipiant, sed minus sensiles esse.

Horum ventorum causa itidem est resolutio nivis in montibus Lunæ Monomotapæ, quos nivosos appellant Lusitani, quas nives Sol liquefacit & rarefacit, quoniam in nostra & Græciæ hyeme ibi æstas, Sole australem Zodiaci partem permeante. Atque hic etiam ventus in regno Congi, Ægypto, mari Ægeo, similisque in regno Guzaratensi deprehenditur, sed per multo plures menses, cum in regno Congi & Guzaratensi incipiat cum Septembri, & spiret usque ad Martium.

Græcorum anniversarius est, quem ornithias vel avicularem vocarunt, emque post æquinoctium vernum Sole ascendente ad Europæorum verticem spirare dixerunt.

PROPOSITIO V.

Cur in Italia, Gallia, Germania, Persia, aliisque regnis Etesiæ non spirant? præsertim cum vicíniora sint montibus Septentrionalibus, à quibus Etesiæ Græcorum, Congi, Guzaratæ, &c. oriri & spirare asseveravimus?

Dubium non leve habet hæc quæstio: & sane optarem magis accuratas habere de hoc negotio observationes, nempe annotationes ventorum qui eo tempore in singulis regnis observantur, an singulis annis nunquam iidem redeant, namque in Galliæ parte Aquitaniæ anniversarium esse aliquem ventum memini me legisse aliquando.

Si

Si quid tamen dicendum eſt ad quæſtionem, hæc videntur mihi eſſe commoda: Primo, in canicularibus noſtris Boream ſæpe flare non eſt negandum. Secundo, quod minus continue neque ſingulis annis ſentiatur, cauſa fortaſſis eſt aliorum ventorum crebri flatus, qui illius perceptionem impediunt. Tertio dici poſſet, montem à quo prima incipit nivium reſolutio, ſitum eſſe directe è Græcia, atque ideo primum ventum caniculam huc ferri, vapores vero è reliquorum montium nive huc ferri, propterea quod hic jam liberam viam factam reperiant. Sed haſce meas extemporaneas cogitationes libenter rejiciam, ubi meliorem cauſam & accuratiores obſervationes videro.

Propositio VI.

Venti quidam proprii ſunt & fere perpetui alicui loco vel tractui Telluris, alii ceſſantes.

Pauciſſima loca Telluris ſunt, quæ ventum aliquem perpetuo tempore experiuntur, hæc nimirum.

1. Loca Zonæ Torridæ, præſertim maris Pacifici & Æthiopici partes in Zona ea ſitæ fruuntur perpetuo vento, Orientali nempe vel ejus collaterali, quem generalem vocari, diximus Propoſitione 11, ubi prolixe egimus de illo. Imo hic ventus non tam inter proprios eſt numerandus, quam omnibus locis communis ſtatuendus; quandoquidem per accidens fit, quod in omnibus locis non ſentitur, nimirum quia alii venti ſpirant fortius. Cauſa ejus loco citato allata eſt.

2. In littoribus Peru regni & partis Chili, atque adjacenti vicino mari ventus perpetuus fere eſt Auſter, & collateralis ejus ad Zephyrum. Incipit ad 46 gradum latitudinis atque perflat ultra Panamam Iſthmi Americani, atque efficit, ut paucis

diebus

diebus naves è Lima ad Panamam argento atque auro onustæ perveniant: sed à Panama ad Limam multorum dierum navigatione opus sit. In mari autem à littoribus Peru remoto non spirat hic ventus. Causam hujus venti reddere difficile est, propterea quod Terra Australis, ex qua spirare videtur, nondum cognita nobis est. Verisimile tamen esse puto, quod in ea quidem perpetuis tecti nivibus montes reperiantur, ex quarum continua resolutione venti hi generentur. Sed nolo hic suspicionibus vel conjecturis meis lectorum inficere animos. Fortasse enim nives, quæ in excelsis montibus ad fretum Magellanicum toto anno reperiuntur, causa sunt horum ventorum, sed id obstat, quod montes illi ab Austro versus ortum jacent, venti autem hi spirant à plaga versus Zephyrum ab Austro declinante: relinquamus itaque hæc diligentiori inquisitioni vel majori cognitioni Terræ australis.

3. Ad littora Terræ Magellanicæ sive *del fuego* circa fretum *le Maire*, continui fere, vel saltem admodum frequentes, spirant venti Occidentales, & quidem cum impetu, ita ut arbores quoque inclinent versus ortum à perpendiculari rectitudine. Neque est ulla pars Telluris in qua toties illi Occidentales spirent, sed ab altera parte freti *le Maire* ad littora terræ Australis spirat Auster. Occidentalium illorum causam aliam reddere nequeo, nisi quod existimem eos excitari à nivibus & nubibus in Terra Australi, quæ à latere Occidentali illius freti, ab Austro versus Septentrionem se extendit. Dubia hæc sunt & diligentius inquirenda.

4. In littoribus Malabaricis Indiæ toto fere anno Boreas & Zephyroboreas spirant. Causa à solutione nivium in montibus Sarmatiæ Asiaticæ, Imao, Caucaso, vel à nubibus in montibus aliis

Asiæ

Asiæ congregatis & suppositum aërem prementibus petenda est.

5. In mari prope Guineam frequens est Zephyro-boreas, in remoto Euro-boreas.

6. Medio itinere inter Japoniam & Liampo, urbem maritimam Chinæ, usque ad hæc semper reperiuntur venti Occidentales, qui in Japonia spirant mense Novembri & Decembri.

7. Ad insulam Guoton non procul ab *insula dos Cavallos* in mari Chinensi ventus australis frequens est, cum in vicino mari Borealis dominatur.

Propositio VII.

Ad periodicos seu statos ventos pertinent illi quoque quos diales appellavimus, qui in quibusdam regionibus & certo anni tempore, singulorum dierum quibusdam horis spirant.

Sunt autem illi duplices deprehensi, & quidem tantum in locis quibusdam maritimis. Quidam enim spirant è locis mediterraneis ad littora versus mare: alii contra à mari ad littora. Illos vocant Lusitani *Terreinhos*, item, *vento di terra*; Belgæ *Landtwindt*: hosce *viracoins*, *windt uyt de Zee*.

1. In Malabarico littore tempore æstatis, nimirum à Septembri ad Aprilem spirant venti terrestres sive *Terreinhos* ab hora duodecima noctis ad duodecimam diei, nimirum Orientales venti, neque sentiuntur in mari ultra decem milliaria. Sed à duodecima diei ad duodecimam noctis spirat marinus ventus sive Viraconus, nempe Zephyrus, verum hic admodum debilis est, ut vix ejus beneficio naves possint littora attingere. Illorum Orientalium à XII noctis ad XII diei causam esse puto partim generalem ventum, partim nubes in montibus Gatis: Occidentalium vero à XII diei ad XII noctis spirantium è mari causa est nubium

bium reſolutio per occidentem Solem facta, quæ nubes antea per ventum Orientalem verſus Occidentem erant coactæ. Hæ ſunt meæ conjecturæ. Extra vero dictos illos menſes dominatur ibi Boreas, Eurus & Euro-boreas. Neque propter tempeſtates crebras ſentiuntur lenes hi terreſtres & marini venti.

2. In Coromandelii littoris urbe Maſulipatan incipiunt ſpirare *Terreinhos* cum primo die Junii, durant tantum quatuordecim dies, & tunc abeunt inde naves. Sed hi potius ad Motiones referendi ſunt, quia quantum ex verbis nauticæ deſcriptionis conjicere poſſum, illi terreſtres per illos dies ibi ſunt continui, neque marini ſuccedunt.

3. In littore Americanæ ſeu Novæ Hiſpaniæ ad Pacificum mare ſpirant venti terreſtres media nocte: ſed marini de die.

4. In regno Congi & in provinciis ad Lopo Conſalvo ſpirant terreſtres à veſpere per noctem: marini mane incipiunt, atque ita calorem diei minuunt.

5. Subſolani quoque venti qui ante Solem & cum Sole Oriente ſpirare deprehenduntur ſingulis diebus in omnibus locis præſertim mari, nimirum quando ab aliis ventis quies eſt, præſertim in Braſilia, ubi ſingulis diebus matutino tempore. Cauſam explicare non eſt difficile. Vel enim generalis venti particulam eſſe dicemus, vel Solem craſſiores aëris per noctem denſatas particulas diſcutere & rarefacere.

6. Pertinent etiam ad diarios ventos Eteſiæ Græcorum, & Chelidonii.

7. In littore Camboienſi à Varella ad Pulo Catte, à viceſimo octavo Julii ad quartum Auguſti ſæpe ſpirant terreſtres & marini venti ſucceſſive ſingulis diebus, quia tunc motiones ibi ceſſant, &

& malaciam faciunt. Terreſtres ſunt Zephyrus & Zephyroboreas: marini autem collaterales Euri, qui in Boream tranſeunt, ſtatim ad Auſtrum reflectuntur, tunc malacia ſuccedit, donec terreſtres iterum ſpirare incipiant, qui tamen in mari non vltra duo milliaria à littore ſentiuntur.

8. Reperiuntur quoque terreſtres illi & marini venti ad Havanam nocte ſpirantes in America.

Propositio VIII.

Quo propius ad æquatorem ab Arctico polo acceditur, eo venti Septentrionales minus vigere deprehenduntur, & ſuperato Æquatore in parte Terræ Auſtrali vigent venti Auſtrales, qui in hiſce locis frigidi ſunt & ſicci, præſertim in Chili & Peru.

Cauſa utriuſque eſt eadem, quia à locis polaribus veniunt. Reperiuntur tamen in Septentrionali Tellure venti auſtrales, & in auſtrali Septentrionales.

Propositio IX.

Ex dictis hactenus conſtat, *Ventorum differentias eſſe quatuor.*

1. Communes, qui omni tempore & omni loco ſpirant, niſi impediantur ab aliis; qualis eſt unicus, nempe Generalis.

2. Proprios, qui omni tempore, ſed tantum in certo loco vel tractu Telluris, non in omni.

3. Qui multis locis, ſed non continue ſive omni tempore; ut ſunt motiones, anniverſarii & diarii venti quidam.

4. Qui nec omni tempore nec plurimis locis.

Propositio X.

Venti quidam ſubitanei ſunt & impetuoſi, non diu durantes.

Ta-

Tales ſunt Preſter, Typhon, Turbo, Exhydrias, Ecnephias. Hi venti quibuſdam locis ſunt anniverſarii, quidam locis quibuſdam in mari magis frequentes.

Preſter dicitur impetuoſus ventus cum fulgure ſeu flamma erumpens. Raro tales obſervantur, & vix ſolitarius ſine ecnephia. Seneca autem preſterem dicit eſſe typhonem ſeu turbonem cum incenſo aëre.

Ecnephias dicitur ſubitaneus & impetuoſus ventus prorumpens ex aliqua nube vel nebecula; Tales ecnephiæ crebri ſunt in mari Æthiopico inter Braſiliam & Africæ procurrentem, inprimis ad promontorium Bonæ ſpei, & ab altero Africæ latere ad Terram de Natal, item ad Guineam ſub Æquatore. Nautæ eos vocant *Travados* vocabulo Luſitanico, Latinis dicitur procella: ſed græcum vocabulum eſt aptiſſimum. Quibuſdam etiam anni menſibus in quibuſdam maribus magis frequentes.

Nubecula illa, & interdum plures nubeculæ atræ & ſubnigræ manifeſto à nautis conſpiciuntur, coire paulatim & augeri, & quidem cælo ſereniſſimo, antequam prorumpat ventus: atque ideo cum eas vident, illico vela colligere & navem contra mox affuturam ſævitiam munire debent. Sed antequam nubecularum harum naturam & prognoſticon didicerant nautæ pelagus iſtud ingreſſi, pluribus navibus exitio fuit, quod primi experti ſunt Luſitani, quandoquidem hi primi ex Europeis Oceanum Æthiopicum navigaverunt. Etenim cum patefacta per Gammam India, Rex Luſitanus novam claſſem, & quidem majorem, nimirum tredecim ingentis alvei & majoris formæ navium ſub Prætore Caprali illuc ablegaſſet anno milleſimo & quingenteſimo, hæc prima omnium ex Europeis delata eſt ad Braſiliam ingenti Luſitanorum gaudio.

Hic

Hic cum aliquo tempore nempe per Aprilem menſem hæſiſſent, ſolverunt inde menſe Maio verſus Promontorium Bonæ ſpei: ſed ſæviſſimam ab ecnephia, cujus ſignum etſi videbant, tamen ignorabant, tempeſtatem experti ſunt, quam Maffeus ita deſcripſit: A Braſilia ad Bonæ Spei promontorium immani trajectu leucas numerant fere mille ducentas (mille circiter Germanica milliaria); Oceani ſævientis, ventorumque furentium ea præcipue regna ſunt. In id ſpacium audacius quam felicius ingreſſis Maio menſe Luſitanis, flammeus Cometes horribili ſpecie in decimum uſque diem continenter apparuit. Jamque variante ſæpius cælo, pelagoque, atræ ac ſordidæ nubes ad Septentrionem conglobatæ, omnem in ſe flatum quaſi reciprocando collegerant: mare languidum erat, inſidioſa tranquillitas. Nautæ locorum atque tempeſtatum ignari, ad auram undique captandam totos velorum expanderant ſinus: Cum ex iis, quas dixi, nubibus, univerſo repente impetu ſeſe effundens Aquilo tranſverſas quatuor naves, quarum ad contrahendum minus apte fuerant armamenta diſpoſita, inſpectantibus cæteris, momento ita evertit, obruitque, ut è tanto hominum numero nemo prorſus evaſerit. Saluti reliquis fuere vel demiſſæ raptim antennæ, vel ubi id non licuit, vela ipſa vento diſrupta. Deinde, Borea pertinaciter flante pelagus ideutidem intumeſcere, fluctus modo ad aſtra ferri, modo ad tartara pene ima ſubſidere: ſalum ipſum interdiu piceo, noctu igneo colore terrebat. Viginti ipſos dies tempeſtas atrociſſima tenuit, &c.

Hactenus Maffeus. Inprimis autem tali ecnephia (*Travados*) infame eſt Promontorium Bonæ Spei.

Eſt non procul ab eo littore excelſus mons non in apicem deſinens, ſed planitiem in faſtigio habens

bens instar mensæ, unde Belgæ illum vocant, *den Tafel-bergh.* Ab illo fastigio ecnephias frequentissime prorumpit ingenti cum impetu & mirabili prognostico. Etenim cælo sereniſſimo existente & mari placido nubecula conspicitur super illam montis mensam consistere, quæ adeo parva est, ut vix granum hordei: deinde juglandem nucem æquare videatur, unde Belgæ vocant Oculum bovis, Lusitani *Olho de Boy*, quoniam huic similis esse dicitur illa nubecula. Deinde mox augetur, atque extendit se super totam planitiem montis, quod Belgæ vocant, *de tafel word gedeckt*, quia narrant, quod non aliter hæc appareant ac si mensa sterneretur & cibi varii in patinis apponerentur. Tum vero illico ecnephias prorumpit è montis illo fastigio, tanto quidem impetu, ut naves imparatas & non munitas, præsertim si vela expansa sint, obruat & in tartara præcipitet. Sed nautæ jam cautiores facti, ubi oculum illum bovis viderunt, statim recedunt à littore, quantum possunt, & vela dein colligunt, aliisque utuntur ad tuendas naves artificiis. Neque enim unquam fallit hoc prognosticon: ideo ferale convivium fugiunt. Eodem modo ad terram de Natal ecnephias furit, præcedente oculo bovis, quo multæ naves perierunt: Et toto tractu inter illam terram & promontorium Bonæ Spei. In Delphinatu quoque Galliæ non procul à Vienna mons altus est, in cujus vertice stagnum, unde tempestas omnis in his locis oriri videtur. In ejus vertice procreatur nebulosa exhalatio, quæ statim futura tonitrua aut imbres prænotat.

In mari sub Æquatore inter Americam & Africam, atque in vicinia Æquatoris frequentes sunt tales ecnephiæ & *Travados*, præsertim illis mensibus, quibus nulli venti ibi continue & constantes spirant vel admodum rari, nempe fere per totum

tum annum, inprimis menſe Aprili, Maio, & Junio (in aliis menſibus rarior eſt) atque admodum inſignes ſunt ad littora Guineæ: Luſitani, ut dixi, vocant *Travados*, quam vocem Belgæ quoque retinent: incolæ Guineæ vocant *Agremonte*. Illi frequenter ingruunt, ter vel quater in uno die, mox ceſſant, nimirum ſeſquialteram plerunque horam dominantur, ſed primus impetus eſt vehementiſſimus. Erumpunt ex atris & ſordidis nubeculis cælo ſereniſſimo & mari quieto exiſtente, unde nautæ eos affuturos conjiciunt. Eorum adminiculo nautæ plerunque ſuperant Æquatorem, quia alii venti continui ibi ſæpiuſcule deſunt, præſertim tribus illis menſibus; neque navibus adimunt navigandi poteſtatem excepto primo impetu.

Sed in mari, quod vicinum eſt ei parti Africæ, in qua regnum Lowango ſitum eſt, ecnephias frequens eſt menſe Januario, Februario, Martio, Aprili. Atque in aliis locis Africæ alios obſervat menſes. Sic ad promontorium Africæ veteribus dictum Aromata, hodie *Guardafu*: non procul à faucibus maris rubri, menſe Maio ſingulis annis ſævit boreas & vehementiſſimus ecnephias.

Namque ſciendum eſt, quod ſicut venti quidam minus impetuoſi ſunt anniverſarii, ita quoque tempeſtates & ecnephiæ anniverſarii ſunt certis locis. Tali ecnephia non procul ab illo promontorio periit Prætor Luſitanus Sodreus, anno clo Iov circiter, qui præmonitus ab Africanis noluit optimis conſiliis obtemperare.

Sed in faucibus hiſce Arabici maris, ut etiam in Arabia & Æthiopia, peculiaris & mirabilis interdum ecnephias accidit: nimirum denſa & atra nubes mixta cum flammeis nubeculis inſtar candentis & reſplendentis camini (horrendum viſu) tenebras inducit diei, mox erumpit procella, cujus tamen

tamen sævitia mox sedatur, sed rubram arenam ingenti copia ejicit in terram atque mare, ita ut Arabes asserant, aliquoties contigisse, ut arenales tales procellæ obruerint annuos illos mercatorum & peregrinantium cœtus vel comitatus cum ipsis Camelis (*Carawanen* vocant, vel *Caffilam*; nimirum singulis annis bis vel semel mercatores ex variis Asiæ partibus in Syria congregati, ex Alepo proficiscuntur in Arabiam, ad 6000 personæ, quia propter crebra Arabum latrocinia & viæ molestias non audent solitarii iter capessere: quod itidem ex India in Chinam & Tartariam faciunt); atque inde volunt existere Mumiam Arabum & Ægyptiorum, nimirum corpora illa arenis obtecta magno Solis æstu exsiccantur. Oritur autem ille ecnephias à plaga Septentrionali, in qua Rubrum mare extenditur, atque ideo verisimile est, cum in littore illius maris magna copia reperiatur talis arena, quod vi venti in sublime rapiatur atque inde rubicundum illum colorem in nubibus existere, atque deinde arenam è nubibus ejici.

Talem etiam arenalem ecnephiam oriri in Lybia propter copiosos illius arenæ cumulos non est vero absimile, & jam antiquis innotuit de hac re, qui ideo difficilem accessum ad templum celeberrimum Jovis Ammonis in Libya esse scripserunt, neque Mumiæ generationis modus illis omnino ignotus fuit. In Indiæ regno Guzarath nubes arenosas vel pulviseulorum ingentem copiam continentes (qui propter fervorem solis elevati sunt) sæpe viatores opprimere autor est Twistius Belga, qui ibi diu vixit.

Jam de causis hujus venti procellosi, nempe unde ecnephias existit, dicendum est. Ex nube eum erumpere manifestum est. Duo autem modi sunt, quibus à nube talis ventus videtur posse generari. Primus si nubes sua gravitate deorsum ver-

in ſeipſum contorquetur & circumagitur, ſicut videmus aquam celeriter motam, ſi obſtaculum ei objiciatur, ibi in gyrum quaſi celeriter & cum impetu circumagi. Poteſt etiam eſſe ut ab oppoſitis ventis ſimul impetuoſe ſpirantibus oriatur typhon, qui ſuperficiem maris ita planam reddant & naves medias comprehendant. Si deſuper irruat, dicitur Cætegis: & tunc mare primo planum redditur ac ſi ſcopis purgatum eſſet, ſed mox decumani inſurgunt fluctus.

Propositio XIII.

An venti quidam ex ipſa Tellure, Terra nimirum vel aqua, erumpant?

Id quidem fieri poſſe facile comprehendimus. Etenim cum in Terra & fundo aquæ hinc inde ſint cavitates, ſint quoque ſpiritus, ſubſtantia ſulphurea & humor, nihil obſtat, quin flatus ibi ſatis vehemens generetur, nempe ſi prohibeatur paulatim ut genitus eſt, exire vel ſi ſtatim magna copia, quantam venti requirunt, generetur.

Si autem exitus prohibeatur, generatur terræ motus, vel ſpiritus violento impetu ſibi viam facit & Terram protrudit. Sic in Mauricis inſulis ſæpe è terra erumpit fumus: ſic è ſpecubus quibuſdam. In Japonia fons eſt ingenti cum ſtrepitu certis diei horis erumpens.

E mari erupiſſe ventum, non memini me legiſſe.

Propositio XIV.

An ventus quidam oriatur à fluxu maris & fluviorum?

Teſtatur experientia, quod in illis locis, ubi fluxus & refluxus maris ſentitur, ſi quando aër ab aliis ventis liber eſt, plerunque cum affluente aqua ex mari etiam ventus ex mari ſpiret. Veriſimile

ſimile itaque videtur, aërem propter contiguitatem moveri vel rapi cum aqua in eandem plagam. Sed diligentius hoc obſervandum eſt, an aëre quieto cum affluxu maris perpetuo ſentiatur is ventus. Puto tamen aliam quoque ejus venti poſſe dari cauſam, nimirum quod aër pellitur è loco ab affluente aqua : movetur autem aër multum ad levem impreſſionem. Sic volunt aërem moveri cum fluviis celeriter currentibus, ut Zaire, Rheno, &c.

PROPOSITIO XV.

Cur ignes fatui, Caſtor, Pollux, Helena exiſtant inter tempeſtates ?

Luſitani vocant, *Corpo Santo* ; Hiſpani, *Sant Elmo :* Belgæ, *Vrede-vyer.* Non autem una tantum, ſed ſæpe plurimæ hinc inde in navibus ad malos conſpiciuntur, vagantes incerto motu, ut alii ignes fatui, etſi aliquando velis & malis inſidere videantur : ſed plerunque ſaltantes ſurſum & deorſum ſine ulla intermiſſione ſimilem præbent flammam, ac obſcure ardens candela. Si quinque tales candelæ vicinæ conſpiciantur, vocantur à Luſitanis, *Cora de noſtra Senhora*, Corona Dominæ noſtræ, hoc eſt, Mariæ, atque haſce pro certiſſimo ſigno habent ceſſaturæ mox tempeſtatis. Cauſa illorum ignium eſt pars ſulphurea & bituminoſa per magnum illum aëris motum deorſum pulſa & in unum coacta atque incenſa per agitationem vel congregationem. Ita videmus per agitationem lactis butyrum ſeparari. Ex hoc phænomeno quoque colligitur, quod tempeſtates illæ ſævæ plerunque fiant à ſulphureo ſpiritu nubes rarefaciente & commovente.

PROPOSITIO XVI.

Cur tam frequens malacia eſt in mari prope Guineam

gens aërem magno impetu elidat, ſicut experimur, ſi vela paſſa decidant, commoveri inde cum impetu aërem. Atque inde fit, ut quo minor apparuerit nubecula ſive oculus bovis, eo major ſequatur tempeſtas, nimirum, quia nubes altior eſt, & ideo parva apparet: demittens autem ſe ab altiori loco vehementius elidit aërem. Alter generationis modus eſt, ſi ſpiritus in nube incluſus repente erumpat, vel propter aliquem ignem ſive ſulphuream materiam ex nubibus anguſtâ factâ viâ & aliis effugiis prohibitis vapor elidatur, ſicut ex vaſe anguſti orificii aquam continente, ſi caleſiat, prorumpit ventus. Sed prima cauſa videtur veriſimilior.

Propositio XI.

Exhydrias dicitur ventus ex nube prorumpens cum magna aquæ copia.

Germani vocant ein Wolckenbruch. Parum differt ab ecnephia, niſi quod nubes illa, ex qua prorumpere videtur, in aquam jam denſata ſit & ab aliis circumſtantibus nubibus tamdiu ſuſtentata & forte à ventis in unum coacta, donec gravitate ſua deorſum ruat, aëremque elidat, unde magnus ventus exiſtit. Sed rari ſunt exhydriæ: ipſe tamen ecnephias plerunque habet comites pluvias & imbres ſive potius nimbos: ideoque ab exhydria tantum differt ſecundum magis & minus. Nimbus enim nihil aliud eſt, niſi ventus cum impetuoſa pluvia, ideo generalior eſt quam Ecnephias. Exhydrias autem plerunque perpendiculariter à vertice decidit.

Propositio XII.

Typhon dicitur impetuoſus ventus cum celeritate per omnes plagas circumcirca locum aliquem vagans, ac plerunque deſuper à vertice irruens.

Sara-

Saraceni vocant Oliſant, Indi Orancan. Frequens eſt in Orientali Oceano, inprimis in mari Sionis, Chinenſi & Japoniæ (inter Malaccam & Japoniam). Is ex Occidentali ferme plaga violentus erumpens, & rapida vertigine circa Horizontem rotatus, aſſiduis incrementis horarum circiter viginti ſpatio circuluin conficit; impetu horribili, ſæviſque turbinibus vaſta illa æquora vehementiſſime commovens, decumanis undique fluctibus inſurgentibus, qui inter ſeſe velut arietantes atque colliſi omnem ſalutis ſpem navigantibus adimunt. Et tum propter typhones hoſce, tum propter procellas alias, navigatio ex India in Japoniam periculoſiſſima eſt, ita ut fauſtum cenſeatur iter, ſi ex tribus navibus una curſum tenuerit. Autumni maxime tempore furioſiſſimus typhon dominatur ſæpe tanto impetu & rabie, quantam qui oculis non ſubjecerint, animo concipere non poſſint, ita ut mirum non ſit, quaſvis ingentes ac validas naves immenſis fluctibus verberatas laxatis compagibus labefactari: dicas, cælum & terram chaos velle repetere.

Nec tantum in mari, ſed in littoribus quoque furit, multaſque domos proſternit, ingentes arbores radicitus evellit, magnas naves ex mari in Terram ad quadrantem milliaris propellit.

Nautæ vocant, *de windt drayt rond-om het compas.* In Indico Oceano raro ultra ſex horas dominatur. Mare autem primo ita planum ſternit, ac ſi dolabra lævigatum eſſet, ſed mox horribiles ſequuntur fluctus. Ita circa urbem Ardebil in Perſia, menſibus Junio, Julio, ſingulis diebus Sole meridiem occupante turbo oritur durans ad unam horam, quo pulvis ingens excitatur.

Cauſa typhonis proculdubio eſt, quod ventus magno impetu ex aliqua plaga erumpens verſus aliam, in hac reperit impedimentum, atque ideo

in ſeipſum contorquetur & circumagitur, ſicut videmus aquam celeriter motam, ſi obſtaculum ei objiciatur, ibi in gyrum quaſi celeriter & cum impetu circumagi. Poteſt etiam eſſe ut ab oppoſitis ventis ſimul impetuoſe ſpirantibus oriatur typhon, qui ſuperficiem maris ita planam reddant & naves medias comprehendant. Si deſuper irruat, dicitur Cætegis: & tunc mare primo planum redditur ac ſi ſcopis purgatum eſſet, ſed mox decumani inſurgunt fluctus.

Propositio XIII.

An venti quidam ex ipſa Tellure, Terra nimirum vel aqua, erumpant?

Id quidem fieri poſſe facile comprehendimus. Etenim cum in Terra & fundo aquæ hinc inde ſint cavitates, ſint quoque ſpiritus, ſubſtantia ſulphurea & humor, nihil obſtat, quin flatus ibi ſatis vehemens generetur, nempe ſi prohibeatur paulatim ut genitus eſt, exire vel ſi ſtatim magna copia, quantam venti requirunt, generetur.

Si autem exitus prohibeatur, generatur terræ motus, vel ſpiritus violento impetu ſibi viam facit & Terram protrudit. Sic in Mauricis inſulis ſæpe è terra erumpit fumus: ſic è ſpecubus quibuſdam. In Japonia fons eſt ingenti cum ſtrepitu certis diei horis erumpens.

E mari erupiſſe ventum, non memini me legiſſe.

Propositio XIV.

An ventus quidam oriatur à fluxu maris & fluviorum?

Teſtatur experientia, quod in illis locis, ubi fluxus & refluxus maris ſentitur, ſi quando aër ab aliis ventis liber eſt, plerunque cum affluente aqua ex mari etiam ventus ex mari ſpiret. Veri-

ſimile

simile itaque videtur, aërem propter contiguitatem moveri vel rapi cum aqua in eandem plagam. Sed diligentius hoc observandum est, an aëre quieto cum affluxu maris perpetuo sentiatur is ventus. Puto tamen aliam quoque ejus venti posse dari causam, nimirum quod aër pellitur è loco ab affluente aqua : movetur autem aër multum ad levem impressionem. Sic volunt aërem moveri cum fluviis celeriter currentibus, ut Zaire, Rheno, &c.

PROPOSITIO XV.

Cur ignes fatui, Castor, Pollux, Helena existant inter tempestates ?

Lusitani vocant, *Corpo Santo* ; Hispani, *Sant Elmo :* Belgæ, *Vrede-vyer.* Non autem una tantum, sed sæpe plurimæ hinc inde in navibus ad malos conspiciuntur, vagantes incerto motu, ut alii ignes fatui, etsi aliquando velis & malis insidere videantur : sed plerunque saltantes sursum & deorsum sine ulla intermissione similem præbent flammam, ac obscure ardens candela. Si quinque tales candelæ vicinæ conspiciantur, vocantur à Lusitanis, *Cora de nostra Senhora*, Corona Dominæ nostræ, hoc est, Mariæ, atque hasce pro certissimo signo habent cessaturæ mox tempestatis. Causa illorum ignium est pars sulphurea & bituminosa per magnum illum aëris motum deorsum pulsa & in unum coacta atque incensa per agitationem vel congregationem. Ita videmus per agitationem lactis butyrum separari. Ex hoc phænomeno quoque colligitur, quod tempestates illæ sævæ plerunque fiant à sulphureo spiritu nubes rarefaciente & commovente.

PROPOSITIO XVI.

Cur tam frequens malacia est in mari prope Guineam

neam & ſub Æquatore in mari Atlantico inter Americam & Africam?

Eſt hoc unum ex phænomenis circa ventos non parvæ difficultatis, quod ad Guineam, quæ duobus gradibus abeſt ab Æquatore, & ſub ipſo Æquatore perpetua fere ſit malacia, inprimis menſe Aprili, Maio, Junio, ubi motiones nullæ ibi reperiuntur, cum tale quid in aliis Oceani partibus ſub Æquatore ſitis non ſit obſervatum. Ecnephias quidem quibuſdam temporibus ſatis frequens ibi eſt, ſed interdum hic quoque deſideratur à nautis, quoniam frequentium ecnephiarum impetu ſolent conari Æquatoris tranſnavigationem. Accidit non raro, ut naves Indiam ex Europa petentes integrum menſem detineantur ad Æquatorem, antequam tranſire eum poſſint. Inprimis autem Guineæ littora fugiunt, & maliciam, atque ideo cum diſpendio itineris Braſiliam verſus navigant. Imo quædam naves per tres menſes hic detentæ ſunt, antequam in medium Oceanum à littore recedere poſſint. Cauſam phænomeni nondum inveni, niſi fortaſſis hæc ſit, quod in Africæ inter Guineam & Barbariam interceptæ nullis montibus nives reperiantur, quæ flatus continuos generent.

PROPOSITIO XVII.

Quibuſdam regionibus tempeſtates anniverſariæ ſunt.

Hujus exempla jam dedimus in prioribus propoſitionibus quædam, nempe 1. de mutatione motionum. 2. de ecnephia. 3. de typhone. 4. ad promontorium Bonæ Spei menſe Junio, Julio. 5. in inſula *del Maio* cum fine Auguſti Auſtrina. Hiſce adde 6. tempeſtatem ad Tercera menſe Auguſto. 7. In 35 gr. meridiani Triſtan de Cunha, menſe Maio in novilunio ventus Zephyrus furit

&

& abſorbet naves. Sed in 33 gr. ejuſdem meridiani Boreas & Euro-boreas. 8. In Junio & Julio in mari Chinenſi ad Pulon Timor venti Zephyri impetuoſi & periculoſi. 9. Inter Chinam & Japonem multæ procellæ à novilunio Julii ad XII diem Lunæ. 10. Ibidem ſi in menſe Julio alii venti præter motionem ſpirent, modo ab hac, modo ab alia plaga, donec conſtiterint in Euro-boreali plaga, certo ingruit tempeſtas.

neam & ſub Æquatore in mari Atlantico inter Americam & Africam?

Eſt hoc unum ex phænomenis circa ventos non parvæ difficultatis, quod ad Guineam, quæ duobus gradibus abeſt ab Æquatore, & ſub ipſo Æquatore perpetua fere ſit malacia, inprimis menſe Aprili, Maio, Junio, ubi motiones nullæ ibi reperiuntur, cum tale quid in aliis Oceani partibus ſub Æquatore ſitis non ſit obſervatum. Ecnephias quidem quibuſdam temporibus ſatis frequens ibi eſt, ſed interdum hic quoque deſideratur à nautis, quoniam frequentium ecnephiarum impetu ſolent conari Æquatoris tranſnavigationem. Accidit non raro, ut naves Indiam ex Europa petentes integrum menſem detineantur ad Æquatorem, antequam tranſire eum poſſint. Inprimis autem Guineæ littora fugiunt, & maliciam, atque ideo cum diſpendio itineris Braſiliam verſus navigant. Imo quædam naves per tres menſes hic detentæ ſunt, antequam in medium Oceanum à littore recedere poſſint. Cauſam phænomeni nondum inveni, niſi fortaſſis hæc ſit, quod in Africæ inter Guineam & Barbariam interceptæ nullis montibus nives reperiantur, quæ flatus continuos generent.

Propositio XVII.

Quibuſdam regionibus tempeſtates anniverſariæ ſunt.

Hujus exempla jam dedimus in prioribus propoſitionibus quædam, nempe 1. de mutatione motionum. 2. de ecnephia. 3. de typhone. 4. ad promontorium Bonæ Spei menſe Junio, Julio. 5. in inſula *del Maio* cum fine Auguſti Auſtrina. Hiſce adde 6. tempeſtatem ad Tercera menſe Auguſto. 7. In 35 gr. meridiani Triſtan de Cunha, menſe Maio in novilunio ventus Zephyrus furit

&

& absorbet naves. Sed in 33 gr. ejusdem meridiani Boreas & Euro-boreas. 8. In Junio & Julio in mari Chinensi ad Pulon Timor venti Zephyri impetuosi & periculosi. 9. Inter Chinam & Japonem multæ procellæ à novilunio Julii ad XII diem Lunæ. 10. Ibidem si in mense Julio alii venti præter motionem spirent, modo ab hac, modo ab alia plaga, donec constiterint in Euro-boreali plaga, certo ingruit tempestas.

GENERALIS GEOGRAPHIÆ

LIBER SECUNDUS.

DE

Affectionibus locorum Telluris à motu ſtellarum apparente dependentibus.

CAPUT XXII.

De præcognitis hujus doctrinæ.

HActenus in abſoluta Telluris contemplatione occupati fuimus, jam accedimus ad ſecundam hujus doctrinæ partem, in qua proprietates ſeu affectiones illas conſiderabimus, quæ Telluri à motu Solis atque ſtellarum apparente accidunt, neque eſſent, niſi motus ille appareret, quarum explicatio majori jure ad Geographiam pertinebit, ſi ipſi Telluri motus ille tribuendus ſit, de quo cap. VI. diximus. Ad illàs recte intelligendas requiritur cognitio ſequentium Definitionum & hypotheſium.

Definitiones.

1. *Globus terreſtris* artificialis dicitur globus factitius, ex cujus ſuperficie partes Telluris, earumque ſitus ita repræſentantur, ſicut in ipſa Tellure exiſtunt, juxta proportionem hujus ſuperficiei ad ſuperficiem Telluris.

Mappa ſive *Tabula Geographica* dicitur figura plana, in qua partium ſuperficiei terreſtris ſitus repræ-

repræſentatur. Eſtque univerſalis vel particularis. Illa quæ totam ſuperficiem Telluris exhibet, hæc quæ unam vel alteram regionem.

Præterea quædam mappæ ſunt rectilineæ, aliæ curvilineæ. Illæ, in quibus circulorum terreſtrium peripheriæ repræſentantur lineis rectis. Hæ, in quibus per curvas lineas eædem peripheriæ exhibentur. Cæterum de compoſitione tam globi terreſtris quam mapparum Geographicarum docebimus in fine libri, quia ea intelligi nequit, antequam doctrina, quam trademus, intellecta ſit.

2. *Poli Telluris* dicuntur duo puncta in ſuperficie ejus per diametrum oppoſita, quæ in diurna circumrotatione immobilia manent, vel quæ polis apparentis ſyderum quotidiani motus ſubjacent. Axis autem Telluris dicitur diameter polos connectens. Vel ita: *Axis Telluris* dicitur ea Telluris diameter, circa quam diurnus motus ſtellarum vel ipſius Telluris perficitur. Poli autem Telluris dicuntur puncta extrema axis in ſuperficie globi terreſtris.

Et ille polus, qui ſideri urſæ ſubjacet, dicitur Arcticus & Septentrionalis: alter dicitur Antarcticus & Auſtralis. Hæc multo facilius per globum artificialem terreſtrem, quam per verba, explicantur. Si ille circumrotetur, conſpicientur duo illa puncta immota, quæ poli ſunt, & diameter, per imaginationem ab uno polo ad alterum per centrum Telluris ducta, erit axis.

3. *Æquator* dicitur peripheria circuli maximi in globo terreſtri ab utroque polo æqualiter diſtans, ſive medio loco inter polos ſita, ſive cujus poli ſunt iidem, qui poli Telluris: Dicitur etiam Linea æquinoctialis. Nautæ vocant, lineam, *de linee*, per excellentiam; unde phraſis, *de linie paſſeren*, quando æquatorem tranſeunt. Omnes ſtellæ motu diurno deſcribunt peripherias æqui-

distantes seu parallelas Æquatori; ideo Æquator est regula motus diurni.

4. *Paralleli Æquatoris* dicuntur peripheriæ minores, quæ Æquatori parallelæ sunt. In globo artificiali Æquator magnitudine præ reliquis conspicuus est, & ipsum nomen asscriptum, divisusque est in 360 gradus. Paralleli quoque conspicui sunt, qui etiam dicuntur circuli latitudinis *locorum*, ut sequenti capite docebimus.

In Mappis quoque Geographicis Universalibus hæc ostendi possunt. In rectilineis quidem, poli non repræsentantur, sed cujusvis meridiani extremitates poli sunt: in curvilineis autem Mappis poli sunt illa puncta, in quibus concurrunt curvæ lineæ. Æquator in utrisque Mappis transversus per medias transit & latitudinem majorem præ reliquis habet, estque linea recta (etsi in particularibus Asiæ atque Europæ curva fiat). *Paralleli* Æquatoris in rectilineis Mappis sunt lineæ rectæ, in curvilineis curvæ.

5. *Ecliptica* dicitur circulus cæli maximus, quem Sol annuo motu describit, sive in cælo designat. In Tellure quidem non existit, sed propter insignem usum in globo artificiali, ut etiam Mappis Geographicis, denotatur.

6. *Tropici* dicuntur duo Æquatoris paralleli, qui tanto intervallo ab Æquatore distant, quantus est maximus Solis recessus ab Æquatore versus polos, sive quanta est maxima Solis declinatio vel Ecliptiæ obliquitas.

Tropicus Cancri is, qui inter Æquatorem & Polum Arcticum jacet; Tropicus Capricorni, qui inter Æquatorem & polum Australem.

In Globo & Mappis notari solent duplici peripheria, & ipsa appellatio asscripta est. Polares circuli dicuntur duo paralleli, quorum unus à polo Arctico, alter ab Antarctico distat tot gradibus,

dibus, quot Sol in maximo recessu ab Æquatore.

Et prior dicitur circulus Arcticus, alter Antarcticus.

Circuli hactenus explicati non dependent à certis locis, quales sunt sequentes, qui in diversis locis alii atque alii sunt.

7. *Meridianus loci* alicujus in superficie Telluris dicitur linea per locum illum transiens, in quam cum sol venit, meridies illo in loco est. Meridies autem dicitur momentum diei, quod à tempore ortus atque occasus solis æqualiter abest, sive diem bisecat in æquales partes.

Theorema. Meridianus cujusvis loci transit per utrunque polum Telluris.

In globo per denos quosque gradus Æquatoris ducti sunt Meridiani, qui sunt omnium illorum locorum meridiani, per quæ transeunt. Sed pro omnium locorum meridianis inservit is, qui æneus est, in quo globus pendet, nimirum si locus quicunque in globi superficie adducatur ad æneum meridianum, erit hic illius loci meridianus.

In mappis rectilineis, meridiani sunt rectæ lineæ à summo ad imum ductæ. In curvilineis sunt illæ lineæ curvæ, quæ in polis coëunt.

8. *Horizon loci* alicujus in superficie Telluris dicitur, circulus maximus in cælo conceptus qui partem cæli visibilem in illo loco terminat. Dicitur etiam rationalis Horizon, ut à visibili Horizonte distinguatur, qui improprie ita appellatur. In globo artificiali non habet locum, sed ligneus circulus, in quo globus cum æneo meridiano sustinetur, inservit pro cujusvis loci Horizonte, ut sequ. capite docebitur, ideoque dicitur ligneus Horizon, & simpliciter Horizon.

Hæ sunt Definitiones, quarum cognitio necessaria est ad sequentem doctrinam: præter illas

quoque *ex Aſtronomia ſcire oportet modum motus ſolaris & ſtellarum.*

1. *Motus primus & communis* dicitur is, quo Sol, Luna atque omnes ſtellæ ſpatio vigintiquatuor horarum circumvolvi circa Tellurem, nobiſque oriri, meridiem agere atque occidere videntur. Singulæ ſtellæ atque Sol ſingulis diebus hoc ſuo communi motu videntur deſcribere circulos parallelos Æquatori: quia motus hic fit ſuper axem Telluris & polos ejuſdem, & ideo Æquator eſt circulus maximus hujus motus, & regula atque norma, per quam reliquorum parallelorum motus metimur. Singulis horis quindecim gradus tam Æquatoris quam cujuſvis paralleli tranſeunt per meridianum, quia 360 gradus diviſi inter horas 24 dant ſingulis horis quindecim. Itaque hora una & quindecim gradus Æquatoris faciunt paria. Horas indicat cyclus horarius, qui in globo artificiali affixus cernitur æneo Meridiano, ubi index extremitati axis Telluris adhæret & in cyclo horario circumducitur ad indicandas horas.

2. *Motus Solis proprius & ſecundus, item annuus*, dicitur is: quo Sol movetur (ſive id Tellus faciat) ab Occidente in Orientem, ſive contra primum motum. Tempus ſive numerus dierum, quibus Sol redit ad punctum unde digreſſus fuit, ſive quibus integram periodum ſeu circuitum perficit, dicitur annus. Sunt autem dies 365 & una quarta diei circiter. Via hujus ſecundi ſolaris motus dicitur Ecliptica, ut antea diximus, quæ dividitur in duodecim partes, quæ ſigna dicuntur. Etenim Aſtronomi obſervarunt illa ſydera ſeu conſtellationes cæli, per quas via iſta ſolaris tranſiret, & ab iſtis conſtellationibus denominarunt duodecim Eclipticæ partes, & quia conſtellationes hæ ſunt omnes animalium, ideo ipſam illam viam ſeu Ecliptícam vocarunt veteres Zodiacum. Sed qui diſtinctius

ſtinctius loquuntur, Zodiacum vocant faſciam ſeu Zonam in cælo, cujus medium quidem ſit ipſa Ecliptica ſeu orbita ſolis, at extremitates ab utraque Eclipticæ parte octo gradibus ab ea diſtent, propterea quod reliqui etiam planetæ motum quendam proprium ab Occidente in Orientem habeant, quo quidem motu non ipſam Eclipticam deſcribunt, ſed orbitas aliquantum ab Ecliptica declinantes, quæ declinatio quia non ſuperat octo gradus, ideo Zodiaco attribuunt ſedecim gradus latitudinis, nimirum octo ab utraque Eclipticæ parte, ut ita Zodiacus ſit illud cæli ſpatium, in quo omnes planetæ ſemper verſantur, neque unquam extra illud: Ecliptica vero linea media Zodiaci, quam Sol annuo motu deſcribit, & in qua ſemper hæret. Porro ſigna illa cæli ſeu conſtellationes, per quas Ecliptica & Zodiacus tranſit, ſunt hæ, quas duo verſiculi comprehendunt: Sunt

♈ 21 Mart. ♉ ♊ ♋ 21 Jun. ♌ ♍

Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,

♎ 21 Sept. ♏ ♐ ♑ 21 Decem.

Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Piſces.

Arcitenens dicitur alias Sagittarius: Caper, Capricornus: Amphora, Aquarius. Porro Ecliptica oblique ſecat Æquatorem, ita ut maxima ejus diſtantia ſive puncti remotiſſimi diſtantia ſit 23 gr. & 30 min. circiter. Ubi itaque Ecliptica ſecat Æquatorem, quod fit in duobus punctis, in illorum uno ſtatuitur Eclipticæ initium & numerationis principium ſignorum. In illis punctis Sol exiſtens facit diem nocti æqualem in omnibus locis, atque veris & autumni initium. Fit autem numerationis initium ab eo puncto, in quo Sol

nobis (hoc eſt ab Æquatore verſus polum Arcticum ſitis) veris facit principum, & primum ſignum ſive prima pars duodecima Eclipticæ dicitur Aries; ſecunda, Taurus; tertia Gemini, &c. juxta ordinem, quo in verſiculo ſequuntur, quoniam olim, ante viginti ſecula circiter, ſigna illa cæli erant in hiſce Eclipticæ partibus, à quibus jam exceſſerunt: appellatio tamen manet, nullâ habitâ ſtellarum illarum ratione.

Singula ex duodecim hiſce partibus ſeu ſignis dividuntur in triginta gradus. Etenim tota Ecliptica habet 360 gradus, qui ſi dividantur inter 12, accipient ſinguli triginta.

Præterea cum Sol totam Eclipticam (hoc eſt 360 gradus) percurrat diebus $365\frac{1}{4}$, inde colligitur, quod ſingulis diebus progrediatur 59 min. 8 ſec. hoc eſt paulo minori via, quam unius gradus, pro quibus tamen aſſumimus integrum gradum, ubi numerus dierum non eſt magnus, neque accuratâ inquiſitione opus eſt, ut plerunque facimus, quando animi tantum cauſa iſta tractamus.

Quemadmodum autem Sol toto anno, hoc eſt duodecim menſibus, percurrit totam Eclipticam, hoc eſt omnes duodecim partes ſeu ſigna Zodiaci, ita ſingulis menſibus unam abſolvit circiter partem ſeu unum ſignum, ſed ingreſſus ejus in ſigna non incidit in menſium initium, ſed in viceſimum primum circiter diem menſis cujuſvis juxta Calendarium Gregorianum, vel undecimum diem juxta Calendarium vetus Julianum, nempe die XXI Martii, Arietis ſignum vel ipſam ſectionem Eclipticæ cum Æquatore ingreditur, dein XXI Aprilis Taurum, & ſic porro. Non quidem in ſingulis menſibus incidit ingreſſus iſte in viceſimum primum diem, ſed in quibuſdam ante hunc, in quibuſdam poſt. Ideo ubi accuratum locum ſolis ſcire deſideramus, petendus is erit vel ex epheme-

ridi-

ridibus, vel calculo, vel Tabulis vulgaribus. In Horizonte quoque ligneo globi artificialis reperitur locus Solis ad singulos anni dies, ubi inquiri potest, quando globus in promptu habetur. Qui vero contenti sunt cognitione, quæ facilis sit memoriæ, absque libris, etsi aliquantum à vero abludat, illi ex vigesimo primo diei cujusvis mensis poterunt ex tempore deducere locum Solis pro quovis alio die. Nimirum firmiter memoriæ infigere debent signorum ordinem, ut antea posuimus, sunt Aries &c. Deinde mensium ordinem, Martius, Aprilis, Maius, Junius, Julius, Augustus, September, October, November, December, Januarius, Februarius.

Hisce memoriæ infixis & præterea illo signo, quod Sol ingreditur vigesimo primo die unius mensis, cognoscere poterunt locum Solis ad quemcunque anni diem. Etenim si sciant, quod die XXI Martii Sol ingrediatur arietem, inde juxta ordinem signorum & mensium concludent, quod XXI Aprilis ingrediatur Taurum, XXI Maii Geminos, XXI Junii cancrum, &c. Pro diebus itaque intermediis inter vigesimum primum unius mensis & vicini numerandi erunt tot gradus in signo illo, quot in vigesimo primo diem propositum proxime antecedente Sol ingressus est, quotus dies est propositus ab illo vigesimo primo. Ita invenietur locus, qui à vero non multum aberit. Exercitium facillimam ostendet hanc esse methodum; ideoque adolescentes oportet crebro usu hæc memoriæ infigere. Turpe enim est, literatum & doctum hominem ignorare Solis motum, cum ab eo omnes anni tempestates, dies noctesque atque alia multa dependeant, quorum in vita humana maximus est usus.

CAPUT XXIII.

De locorum latitudine & elevatione poli.

PROPOSITIO I.

LAtitudo loci in ſuperficie Telluris dicitur diſtantia ejus ab Æquatore.

Hanc autem diſtantiam metitur perpendicularis linea vel arcus à dato loco ductus ad Æquatorem. Et quoniam meridianus cujuſvis loci eſt perpendicularis ad Æquatorem, ideo latitudo loci eſt arcus meridiani ejus loci interceptus inter eum locum & Æquatorem.

Latitudo autem *Telluris* dicitur extenſio ejus in ſuperficie ab uno polo ad alterum: ſicut *Longitudo Telluris* dicitur extenſio ab Occidente per Orientem ad Occidentem rediens, quæ eſt ipſa æquinoctialis linea. Sed nullus harum definitionum uſus eſt, & præſtaret illam homonymiam tollere è Geographia. Alia eſt ſignificatio horum vocabulorum, cum alicui regioni attribuuntur. Circulus latitudinis loci alicujus dicitur parallelus per locum illum tranſiens.

PROPOSITIO II.

Elevatio poli loci alicujus, ſive ſupra Horizontem loci alicujus, dicitur arcus meridiani cæleſtis illius loci, interceptus inter polum cæleſtem alterutrum & inter Horizontem illius loci.

Poteſt etiam dici, quod ſit arcus meridiani terreſtris interceptus inter polum alterutrum Telluris & Horizontem. Etenim hoc modo majori jure definietur, ſi Terra primum motum efficiat: ſed Aſtronomi ad cæleſtem polum imaginarium definitionem plerunque accommodant.

PRO-

PROPOSITIO III.

Latitudinem loci in superficie globi dati invenire in gradibus & minutis (si magnus sit globus) *eandem latitudinem in Mappis Geographicis.*

In Globo. Adducatur datus locus ad Meridianum, & numerentur gradus ab Æquatore ad illum locum. Illi erunt quæsita loci istius latitudo.

In Mappis Geographicis. Si Mappa sit rectilinea, ducatur per datum locum linea recta æquatori parallela, nisi jam in Mappa sit ducta: vel applicetur tantum regula loco, ita ut æquatori parallela sit. Sic terminus hujus lineæ in lateralibus Mappæ lineis indicabunt loci latitudinem.

Si vero Mappa sit curvilinea, neque parallelus aliquis per datum locum transeat, erit unus pes circini constituendus in polo Mappæ, & alter pes in datum locum; atque hoc intervallo parallelus loci describendus qui in laterali linea iterum indicabit latitudinem loci, si paralleli ex isto polo sint descripti.

Simul invenietur distantia loci à polo.

PROPOSITIO IV.

Dato loco in superficie globi, ita constituere globum, ut Horizon ligneus sit illius loci Horizon.

Datus locus ad meridianum adducatur, & ab eo numerentur nonaginta gradus versus polum vicinum in Meridiano. Terminus numerationis constituatur in crena Horizontis. Sic erit Horizon ligneus loci propositi Horizon. Id tamen in Corollario sequentis Propositionis facilius expedire docebimus.

PROPOSITIO V.

Latitudo loci æqualis est altitudini sive elevationi poli supra Horizontem illius loci.

Osten-

CAPUT XXIII.

De locorum latitudine & elevatione poli.

PROPOSITIO I.

LAtitudo loci in ſuperficie Telluris dicitur diſtantia ejus ab Æquatore.

Hanc autem diſtantiam metitur perpendicularis linea vel arcus à dato loco ductus ad Æquatorem. Et quoniam meridianus cujuſvis loci eſt perpendicularis ad Æquatorem, ideo latitudo loci eſt arcus meridiani ejus loci interceptus inter eum locum & Æquatorem.

Latitudo autem *Telluris* dicitur extenſio ejus in ſuperficie ab uno polo ad alterum: ſicut *Longitudo Telluris* dicitur extenſio ab Occidente per Orientem ad Occidentem rediens, quæ eſt ipſa æquinoctialis linea. Sed nullus harum definitionum uſus eſt, & præſtaret illam homonymiam tollere è Geographia. Alia eſt ſignificatio horum vocabulorum, cum alicui regioni attribuuntur. Circulus latitudinis loci alicujus dicitur parallelus per locum illum tranſiens.

PROPOSITIO II.

Elevatio poli loci alicujus, ſive ſupra Horizontem loci alicujus, dicitur arcus meridiani cæleſtis illius loci, interceptus inter polum cæleſtem alterutrum & inter Horizontem illius loci.

Poteſt etiam dici, quod ſit arcus meridiani terreſtris interceptus inter polum alterutrum Telluris & Horizontem. Etenim hoc modo majori jure definietur, ſi Terra primum motum efficiat: ſed Aſtronomi ad cæleſtem polum imaginarium definitionem plerunque accommodant.

PRO-

PROPOSITIO III.

Latitudinem loci in superficie globi dati invenire in gradibus & minutis (si magnus sit globus) *eandem latitudinem in Mappis Geographicis.*

In Globo. Adducatur datus locus ad Meridianum, & numerentur gradus ab Æquatore ad illum locum. Illi erunt quæsita loci istius latitudo.

In Mappis Geographicis. Si Mappa sit rectilinea, ducatur per datum locum linea recta æquatori parallela, nisi jam in Mappa sit ducta: vel applicetur tantum regula loco, ita ut æquatori parallela sit. Sic terminus hujus lineæ in lateralibus Mappæ lineis indicabunt loci latitudinem.

Si vero Mappa sit curvilinea, neque parallelus aliquis per datum locum transeat, erit unus pes circini constituendus in polo Mappæ, & alter pes in datum locum; atque hoc intervallo parallelus loci describendus qui in laterali linea iterum indicabit latitudinem loci, si paralleli ex isto polo sint descripti.

Simul invenietur distantia loci à polo.

PROPOSITIO IV.

Dato loco in superficie globi, ita constituere globum, ut Horizon ligneus sit illius loci Horizon.

Datus locus ad meridianum adducatur, & ab eo numerentur nonaginta gradus versus polum vicinum in Meridiano. Terminus numerationis constituatur in crena Horizontis. Sic erit Horizon ligneus loci propositi Horizon. Id tamen in Corollario sequentis Propositionis facilius expedire docebimus.

PROPOSITIO V.

Latitudo loci æqualis est altitudini sive elevationi polis supra Horizontem illius loci.

Osten-

Oſtenditur per globum ita: Aſſumatur locus pro libitu in ſuperficie globi: dein conſtituatur globus ita ut Horizon ligneus fiat Horizon iſtius loci. Numerentur jam gradus latitudinis iſtius loci & elevationis poli. Æquales deprehendentur.

Per Mathematicam vero Demonſtrationem ita oſtenditur theorema: Sit C centrum telluris, L locus in ſuperficie quicunque. P polus, erit H P L Z Meridianus, & H Z Horizontis diameter: P H elevatio poli. Q T ſit diameter Æquatoris, ſive ſectio Meridiani & Æquatoris. Erit itaque P Q quadrans Meridiani, ſive 90 graduum, quia P eſt polus Æquatoris. Eandem ob cauſam L H arcus erit 90 graduum, quia L eſt polus Horizontis. Igitur L H arcus eſt æqualis arcui P Q, & ablata parte communi L P, erunt reſidui arcus P H, L Q æquales.

Corollarium. Cognita itaque latitudine loci alicujus, habetur quoque elevatio poli pro eodem. Diſtantia autem loci à polo & diſtantia ab Æquatore ſimul junctæ faciunt 90 gradus. Itaque unâ cognita innoteſcit quoque reliqua.

Corollarium II. Dato loco in ſuperficie globi, elevare polum ita ut hujus loci elevatio poli poſtulat. Hoc idem eſt cum eo, quod in Propoſit. præced. proponebatur, facere ut Horizon ligneus fiat dati loci Horizon. Inveniatur primo latitudo loci, & hæc à polo numeretur in Meridiano deorſum verſus Horizontem. Terminus numerationis conſtituatur in crena Horizontis. Ita polus elevatus erit, prout dati loci ſitus poſtulat.

PROPOSITIO VI.

Dato loco in ſuperficie globi, vel data loci alicujus latitudine, exhibere omnia Telluris loca, quæ eandem latitudinem vel diſtantiam ab Æquatore. ſive elevationem poli habeant. Vel: Invenire omnia

Tellu-

Telluris loca, quæ datam distantiam ab Æquatore habeant.

In Globo. Locus datus adducatur ad Meridianum æneum, vel numeretur ab Æquatore in Meridiano versus polum data latitudo. Deinde creta acuminata applicetur termino numerationis, & globus circumvolvatur. Ita creta describet peripheriam, quæ omnia illa loca continebit, quorum eadem est cum dato loco latitudo.

In Mappis rectilineis ducatur per datum locum linea recta Æquatori parallela. Omnia loca, per quæ illa linea transit, habebunt eandem cum dato loco latitudinem. In curvilineis Mappis describatur ex polo Mappæ tanquam centro peripheria transiens per datum locum. Sic eodem modo, quo antea, quæsita loca invenientur. Si vero non certus locus, sed latitudo detur, unus per circini in polo Mappæ collocandus, alter in lateralem lineam ad datam latitudinis gradum, & tunc parallelus describendus.

PROPOSITIO VII.

Invenire lineam meridianam, sive plagam Septentrionis & Austri, in dato loco Telluris, sive in dato plano.

Varii sunt modi, quibus quæsita linea inveniri potest.

1. Facillimus est modus, qui acu magnetica utitur. Etenim cum acus magnetica unâ extremitate Septentrionem, alterâ Austrum respiciat, indicabit illius extensio lineam meridianam. Quoniam autem in paucis locis ipsam Septentrionalem & Australem plagam respicit, in plurimis vero locis declinat ab eis, ut cap. XXXVIII docebimus, ideo non accurate invenitur per illam linea meridiana, sed tantum vicina, quæ etsi sufficiat, ubi non magni momenti est negotium, ad

quod

Oſtenditur per globum ita: Aſſumatur locus pro libitu in ſuperficie globi: dein conſtituatur globus ita ut Horizon ligneus fiat Horizon iſtius loci. Numerentur jam gradus latitudinis iſtius loci & elevationis poli. Æquales deprehendentur.

Per Mathematicam vero Demonſtrationem ita oſtenditur theorema: Sit C centrum *telluris*, L locus in ſuperficie quicunque. P polus, erit H P L Z Meridianus, & H Z Horizontis diameter: P H elevatio poli. Q T ſit diameter Æquatoris, ſive ſectio Meridiani & Æquatoris. Erit itaque P Q quadrans Meridiani, ſive 90 graduum, quia P eſt polus Æquatoris. Eandem ob cauſam L H arcus erit 90 graduum, quia L eſt polus Horizontis. Igitur L H arcus eſt æqualis arcui P Q, & ablata parte communi L P, erunt reſidui arcus P H, L Q æquales.

Corollarium. Cognita itaque latitudine loci alicujus, habetur quoque elevatio poli pro eodem. Diſtantia autem loci à polo & diſtantia ab Æquatore ſimul junctæ faciunt 90 gradus. Itaque unâ cognita innoteſcit quoque reliqua.

Corollarium II. Dato loco in ſuperficie globi, elevare polum ita ut hujus loci elevatio poli poſtulat. Hoc idem eſt cum eo, quod in Propoſit. præced. proponebatur, facere ut Horizon ligneus fiat dati loci Horizon. Inveniatur primo latitudo loci, & hæc à polo numeretur in Meridiano deorſum verſus Horizontem. Terminus numerationis conſtituatur in crena Horizontis. Ita polus elevatus erit, prout dati loci ſitus poſtulat.

PROPOSITIO VI.

Dato loco in ſuperficie globi, vel data loci alicujus latitudine, exhibere omnia Telluris loca, quæ eandem latitudinem vel diſtantiam ab Æquatore. ſive elevationem poli habeant. Vel: Invenire omnia

Tellu-

Telluris loca, quæ datam distantiam ab Æquatore habeant.

In Globo. Locus datus adducatur ad Meridianum æneum, vel numeretur ab Æquatore in Meridiano versus polum data latitudo. Deinde creta acuminata applicetur termino numerationis, & globus circumvolvatur. Ita creta describet peripheriam, quæ omnia illa loca continebit, quorum eadem est cum dato loco latitudo.

In Mappis rectilineis ducatur per datum locum linea recta Æquatori parallela. Omnia loca, per quæ illa linea transit, habebunt eandem cum dato loco latitudinem. In curvilineis Mappis describatur ex polo Mappæ tanquam centro peripheria transiens per datum locum. Sic eodem modo, quo antea, quæsita loca invenientur. Si vero non certus locus, sed latitudo detur, unus per circini in polo Mappæ collocandus, alter in lateralem lineam ad datam latitudinis gradum, & tunc parallelus describendus.

PROPOSITIO VII.

Invenire lineam meridianam, sive plagam Septentrionis & Austri, in dato loco Telluris, sive in dato plano.

Varii sunt modi, quibus quæsita linea inveniri potest.

1. Facillimus est modus, qui acu magnetica utitur. Etenim cum acus magnetica unâ extremitate Septentrionem, alterâ Austrum respiciat, indicabit illius extensio lineam meridianam. Quoniam autem in paucis locis ipsam Septentrionalem & Australem plagam respicit, in plurimis vero locis declinat ab eis, ut cap. XXXVIII docebimus, ideo non accurate invenitur per illam linea meridiana, sed tantum vicina, quæ etsi sufficiat, ubi non magni momenti est negotium, ad

quod

quod illam habere cupimus, tamen in majoris momenti operibus magno errori cauſam præbere poteſt. Si tamen declinatio acus magneticæ à vero meridiano, nota ſit per aliorum obſervationes (eſt autem in plurimis locis nota, præſertim illuſtrioribus), deſignabitur in dato plano linea meridiana ſatis accurate. Ducatur enim primo linea, quam acus magnetica monſtrat : dein aſſumto quovis puncto in hac linea, deſcribatur ex eo tanquam centro peripheria circuli, in qua numerentur gradus declinationis acus incipiendo à ducta falſa linea meridiana, idque verſus Orientem ſi data declinatio ſit verſus Occidentem ; & contra, verſus Occidentem, ſi data declinatio ſit verſus Orientem. Denique per terminum numerationis vel reſectionis & centrum peripheriæ ducatur linea recta. Hæc erit vera linea meridiana.

Non opus erit hac opera, ſi *pyxis nautica* in promtu ſit, in qua jam correcta ſit declinatio acus magneticæ ad locum propoſitum : Solent enim qui inſtrumenta hæcce parant, ſignum Septentrionis, quod eſt lilium, non pingere ſupra locum ipſius acus magneticæ (quæ infra papyrum latet) ſed tot gradibus ab ea removere, quantam cognoverunt eſſe declinationem acus in loco illo.

II. Beneficio ſtellarum accuratius invenitur linea meridiana. Primo, lucente Sole obſervetur hora duodecima, erectoque ſtylo umbra denotabit lineam meridianam. Sed quia horologiis non ſatis tutum eſt credere, ideo neque hic modus omnino accuratus eſt, veramque lineam monſtrat, parum tamen à vera diſtantem.

III. Ducta peripheria in dato plano, erigatur ſtylus è centro ejus, & notetur terminus umbræ ante meridiem : vel notata primum umbræ extremitate deſcribatur ex loco ſtyli peripheria per umbræ extremitatem. Deinde tamdiu exſpectandum donec

donec post meridiem umbræ extremitas attingat eandem peripheriam. Arcus inter duo notata loca bifariam secandus est per lineam è centro ductam. Hæc erit ipsa linea Meridiana.

IV. Si nota sit elevatio poli sive latitudo in loco observationis, potetimus beneficio globi invenire lineam meridianam, hoc pacto. inveniatur primo per observationem altitudo Solis supra Horizontem: & ducatur in plano linea recta, in qua Sol tunc existere videtur, & sumto in ea quovis puncto tanquam centro describitur peripheria circuli: Deinde polus in globo elevetur pro data loci elevatione; locus Solis in Ecliptica pro dato die notetur; quadrans applicetur vertici, & in eo notetur observata altitudo Solis. Tunc globus atque quadrans simul moveantur donec punctum quadrantis, notatusque Solis locus conveniant. Globo ita manente, numerentur in Horizonte ligneo gradus intercepti inter Meridianum & quadrantem verticalis. Tot gradus abscindantur in peripheria antea descripta incipiendo à linea plagæ solis, versus ortum vel occasum, prout tempus observationis fuerit, & per terminum resectionis atque centrum circuli ducatur linea recta. Hæc erit vera linea meridiana.

Facilior multo erit inventio & sine usu quadrantis verticalis, si observetur plaga, vel linea in plano ducatur, in qua Sol Oriens vel Occidens conspicitur. Descripto enim iterum circulo adducatur locus Solis ad Horizontem, & numerentur gradus intercepti inter locum Solis & Septentrionem vel Austrum. Totidem gradus abscindantur in peripheria descripta à ducta linea. Et per terminum resectionis & centrum ducatur linea recta. Hæc erit vera linea Meridiana.

Propositio VIII.

Globum constituere, ut cardines ejus respiciant cardines Telluris, hoc est, ut meridianus æneus in vero loci meridiano situs sit.

Inveniatur linea meridiana in plano illo, cui globus insistit, & globus ita constituatur, ut æneus meridianus lineæ meridianæ exacte superimmineat. Sic erit globus constitutus secundum plagas mundi. Vel, pyxis nautica imponatur pedimento globi, & globus cum pede tamdiu moveatur in plano, donec meridianus æneus & linea meridiana pyxidis in eodem plano existere deprehendantur. Sic iterum erit globus constitutus juxta plagas Telluris, hoc est ita ut Septentrio globi respiciat Septentrionem Telluris, Auster Austrum, Oriens Orientem, Occidens Occidentem.

Potest etiam de Mappis Geographicis problema proponi (& in arte Nautica usus ejus est), nimirum illas in plano ita ponere, ut loca Septentrionalia Septentrionem Telluris, Australia Austrum, &c. respiciant. Solutio facilis est, si inventa sit linea meridiana in plano illo, vel si pyxis nautica accurata habeatur. Etenim linea Mappæ lateralis ponenda erit supra lineam meridianam plani. Sic Mappa habebit postulatum situm.

Propositio IX.

Latitudinem loci de cælo observare, sive Elevationem poli supra Horizontem loci alicujus invenire, beneficio stellarum.

Etsi latitudo loci in superficie Telluris existat, nempe distantia ejus ab Æquatore, tamen inveniri nequit sine stellis. Modi varii sunt.

I. Observetur altitudo Solis supra Horizontem, quando is in meridianam lineam venit, ejus-

ejusque complementum sive distantia Solis à vertice sumatur. Ab hac auferatur Solis declinatio ad diem observationis, si quidem Sol in Australi Zodiaci parte hæreat, sed addatur, si in Septentrionali. Residuus vel aggregatus numerus erit latitudo loci vel elevatio poli. Declinatio autem Solis (distantia ab Æquatore) in die observationis invenitur ex loco Solis, idque vel ex Tabula Declinationis partium Ecliptiæ, vel ex globo. Etenim in Globo locus Solis ad diem observationis notetur & ad meridianum adducatur. Gradus meridiani inter æquatorem & locum Solis intercepti exhibent Declinationem Solis ad datum diem.

II. Oriente vel occidente Sole; beneficio globi ita invenietur latitudo loci. Observetur plaga in qua Sol oritur vel occidit, quod nautæ per pyxidem suam vel compassum facere consueverunt. (requiritur autem ad id vera linea meridiana.) Eadem plaga vel gradus notetur in Horizonte ligneo globi. Locus etiam solis in Ecliptica pro die observationis notetur. Dein meridianus æneus in crena Horizontis eousque moveatur, polo magis minusve elevato, donec notatus locus Solis conveniat cum notato Horizontis puncto. Sic elevatio poli in globo erit ea, quam locus habet, ubi observatio instituta est. Calculo accuratior erit solutio. Sed quia Sphæricorum Triangulorum solutionem pauci Geographiæ studiosi callent, ideo eam omitto, quod in sequentibus quoque observabitur.

Nota. Tempore æquinoctiorum, ubi Sol in Arietis vel Libræ initio versatur, non habet locum hæc methodus, quia tunc omnibus locis Sol in una & eadem plaga oritur & occidit, nempe in plaga veri Orientis vel Occidentis, vel in plaga ortûs æquinoctialis & occasus.

III. Lu-

III. Lucente Sole in meridie, erigatur ſtylus AB perpendicularis ſuper planum Horizontale, & longitudo umbræ AC atque ipſius ſtyli AB in diviſa aliqua linea ſumatur. In Triangulo itaque rectangulo ABC erunt nota ambo crura AB, AC, unde invenietur diſtantia Solis à vertice angulus ABC nimirum ſi fiat, ut AB ad AC ita ſinus totus ad tangentem anguli ABC. Ex hac invenietur latitudo loci, ut in primo modo dictum eſt. Si vero obſervatio ſit inſtituta die æquinoctii, tunc ipſa inventa Solis à vertice diſtantia eſt latitudo loci.

Ita Plinius cap. 72. lib. 2. ſcribit, in urbe Roma nonam partem gnomonis deeſſe umbræ. unde elevatio poli colligitur 41 gr. 25 min. Carthagine gnomon ad umbram habet rationem, ſicut 11 ad 7. Unde elevatio poli colligitur 32 gr. 13 min.

IV. Nocturno tempore, ubi ſtellarum adſpectus conceditur, ſi inſtrumento capiamus altitudinem ſtellæ alicujus in meridiano exiſtentis, & ex Tabula Declinationem ſtellarum cognoverimus, inde haud difficili opera inveniemus latitudinem loci ſeu Elevationem poli.

Etenim ſi ſtella illa ſita ſit inter verticem noſtrum & æquatoris ſemicirculum nobis extantem vel elevatum, addemus.

Si declinatio ſtellæ fuerit Septentrionalis, & ſtella ſita ſit inter verticem noſtrum & ſtellam polarem, ſubtrahemus à declinatione illa diſtantiam ſtellæ à vertice noſtro: reſiduus numerus erit loci latitudo.

Si declinatio fuerit Septentrionalis & ſtella ſita ſit inter ſtellam polarem & proximam Horizontis partem, complementum declinationis addendum erit inventæ altitudini ſtellæ. Aggregatus numerus dabit latitudinem loci ſeu elevationem poli.

Si declinatio fuerit Septentrionalis, & ſtella verſe-

versetur inter verticem nostrum & partem Horizontis à polari stella remotam, addenda erit declinatio illa ad distantiam stellæ à vertice, sive ad complementum altitudinis. Aggregatus numerus erit latitudo loci.

Denique si declinatio stellæ sit australis, auferenda erit hæc à complemento altitudinis observatæ. Residuus enim numerus indicabit latitudinem loci. Neque in hoc casu varietas occurrit, sicut in stella Septentrionalis declinationis : quod quidem de locis inter Æquatorem & polum Septentrionalem sitis intelligendum est: nam de illis, quæ inter Æquatorem & polum Australem jacent, contrario modo se res habet.

V. Si observetur plaga, in qua stella aliqua oritur vel occidit, invenietur latitudo loci illius beneficio globi cælestis, non aliter ac modo tertio dictum est.

VI. Si tabula declinationis stellarum non sit in promptu, poterimus quæsitum obtinere, si stellam aliquam non occidentem observemus, nimirum quæ in tota circumrotatione supra Horizontem manet. Etenim illæ stellæ bis accedunt ad meridianum, & ideo altitudo meridiana earum duplex est, una major, altera minor. Utraque hæc observanda erit, & dimidia differentia addenda minori altitudini vel à majore auferenda. Sic nanciscemur quæsitam latitudinem loci vel elevationem poli.

VII. Si non accuratam quæramus latitudinem loci, sed contenti velimus esse tali, quæ non multum à vera recedat, sumemus stellæ polaris altitudinem, quando ea è meridiano longissime recessit. Ea enim fere æqualis est latitudini loci.

PROPOSITIO X.

Loca Telluris in æquatore sita nullam habent latitu-

titudinem vel elevationem poli, ſed ambo poli in illorum Horizonte jacent. Locus ſub polo habet latitudinem nonaginta graduum, nempe polum in vertice, Æquatorem in Horizonte. Loca inter polum & Æquatorem habent latitudinem minorem, quam nonaginta gradibus.

Manifeſta eſt veritas hujus Propoſitionis : ideo probatione vel explicatione non eget.

Propositio XI.

Si in mari vel terra verſemur, ignorantes locum in quo verſamur, inventa autem ſit latitudo loci : exhibere in globo illum parallelum, in cujus uno puncto conſtitutos eſſe certi eſſe poſſimus.

Fit eodem modo, quo in Propoſitione VI uſi ſumus, nimirum parallelus deſcribendus erit ad datam vel obſervatam latitudinem. Hic parallelus eſt is, qui quæritur. Idem in mappis facile eſt.

Caput XXIV.

De Diviſione Telluris in Zonas, & apparentiis cæleſtibus in diverſis Zonis.

Propositio I.

A motu Solis proprio ſive annuo oritur diviſio quædam ſuperficiei Telluris in quinque partes, quas Zonas vocamus.

Etenim cum Sol non perpetuo permaneat in Æquatore, ſed ab eo declinans deſcribat motu ſuo Orbitam quæ Æquatorem ſecat, ita ut maxima declinatio ſit 23 graduum cum dimidio tam verſus Septentrionem ab Æquatore, quam verſus Auſtrum, in qua declinatione deſcribit Tropicum Cancri & Capricorni, inde fit ut non perpetuo verticalis ſit locis in Æquatore jacentibus, neque ab aliis locis unam diſtantiam perpetuo ſervet, ſed

modo

modo vicinior modo remotior sit à certo loco, atque calorem, frigus, pluvias atque alias tempestatum conditiones varie mutet. Hæc quæ jam diximus, adolescentibus tam in globo, quam in Mappis monstrari possunt.

Zona itaque dicitur pars Telluris inclusa Tropicis atque circulis polaribus. Quoniam autem duo sunt Tropici, & duo polares, inde efficitur ut Zonæ quinque sint, quæ dicuntur Torridæ, Temperatæ duæ, Frigidæ duæ.

Zona Torrida dicitur pars Telluris quæ inter Tropicum Cancri & Tropicum Capricorni jacet. Temperatæ, quæ inter Tropicum unum & vicinum polarem jacent: & Temperata Septentrionalis, quæ inter Tropicum Cancri & circulum Arcticum: Temperata Australis, quæ inter Tropicum Capricorni & circulum Antarcticum.

Zonæ frigidæ dicuntur illæ Telluris partes, quæ circa polos jacent usque ad circulos polares, suntque Zona frigida Septentrionalis & Zona Frigida Australis.

PROPOSITIO II.

Loca Telluris, quorum latitudo vel elevatio poli minor est quam 23 *gr.* 30 *min. illa jacent in Zona Torrida. Quorum latitudo est* 23 *gr.* 30 *min. illa jacent in Tropicis, nempe in Torridæ Zonæ extremitate.*

Quorum latitudo major est, quam 23 grad. 30 min. minor vero quam 66 gr. 30 min. illa jacent in Zona Temperata. Quorum latitudo est 66 gr. 30 min. illa jacent in circulis polaribus, nempe in Temperatarum termino. Quorum latitudo est major, quam 66 gr. 30 min. illa jacent in Zonis frigidis.

Hæc manifesta sunt ex Definitionibus circulorum Tropicorum & Polarium, quas capite XXIII tradidimus.

Propositio III.

Æquator *Telluris transit per loca hæc : Per insulam S. Thomæ in magno sinu Africæ*, qui Oceanus Æthiopicus appellatur: per Æthiopiam Africæ procurrentis partem: per Oceanum Indicum, per mediam Sumatram sive Taprobanen, per Chersonesum auream sive Malaccensem, aliasque *insulas* Oceani Indici, perque ipsas Moluccas: per Oceanum Pacificum: per Peruanæ provinciæ initium, per lacum Parimam, per Oceanum Atlanticum usque ad insulam S. Thomæ.

Æquator *dividit Zonam Torridam in duas æquales partes*, ut non immerito duæ Zonæ Torridæ dici possent, una Septentrionalis, altera Australis. Res clara est ex Definitione Zonæ Torridæ, Æquatoris, & Tropicorum.

In Zona Torrida *jacent hæc loca :* Maxima Africæ pars, Abassia, Oceanus Indicus, Arabiæ portio, Cambaia, India, insulæ Oceani Indici, Java, Ceilanum, &c. Peruvia, Mexicana Hispania, Oceani Atlantici magna pars, insula S. Helenæ, Brasilia, Nova Guinea.

Tropicus Cancri *transit per loca hæc*: Paulo ultra Atlantem montem in Occidentali Africæ littore, per confinia Libyæ aliaque Africæ interioris loca, per Syenen Æthiopiæ. Inde trajecto mari Rubro ultra montem Sinaï & Meccam Mahometis patriam, Arabiam felicem transit: *hinc ingreditur* Oceanum Indicum, Persiæ extrema tangit, & pervadit Cambaiam, Indiam, Camboiam vel Sinensis regni terminos, donec perveniat in mare Pacificum, quo superato infra Americæ Chersonesum Caleforniam in Mexicanum regnum incidit, iterumque in Oceanum Atlanticum ingressus per sinum Mexicanum radit littora Cubæ insulæ, atque inde ad Occidentale Africæ littus redit.

Tro-

TROPICUS CAPRICORNI *transit per loca admodum pauca in Terra*, sed maxima ejus pars in mari jacet: nempe transit per Africam procurrentem sive Africæ linguam, Monomotapam, per Madagascar, per Oceanum Indicum, Novam Guineam, Oceanum Pacificum, Americam Peruvianam & Brasiliam, Oceanum Atlanticum.

IN TEMPERATA ZONA SEPTENTRIONALI *jacent plurima Terræ loca*, eaque omnia fere nota & habitata, nempe tota Europa, Asia (exceptâ Indiâ, Chersoneso aureâ atque insulis Oceani Indici), Americæ Septentrionalis magna pars, Oceani Atlantici atque Pacifici pars.

IN TEMPERATA ZONA AUSTRALI *jacent pauca Terræ loca, eaque non omnia cognita, plurima vero maris pars*: nempe pars procurrentis Africæ, Monomotapæ, promontorium Bonæ Spei, Terræ Magellanicæ seu Australis magna portio, Brasiliæ portio, Chili, Magellanicum fretum, portio magna Oceani Atlantici, Indici, Pacifici.

POLARIS CIRCULUS ARCTICUS transit per mediam fere Islandiam, per supremam Norwegiam, per Oceanum Septentrionalem, per Lappiam, Sinum maris Russicum, Samoiedam, Tartariam, Americam Septentrionalem, Gronlandiam.

POLARIS CIRCULUS ANTARCTICUS transit per Magellanicam terram sive Australem, cujus hodie nihil cognitum habemus.

IN ZONA FRIGIDA SEPTENTRIONALI jacent, dimidia Islandia, pars Norwegiæ & Lappiæ ultima, Finmarchiæ, Samoiedæ, Nova Zembla, Gronlandia, Spitzberga, Americæ Septentrionalis incognita quædam.

IN ZONA FRIGIDA AUSTRALI

quid ſit, terrane an aqua, ignotum eſt. Hæc, quæ hactenus dicta ſunt, oſtenduntur per globum & Mappas, probantur autem ex tabulis latitudinis locorum, quæ ex obſervationibus factæ ſunt.

Propositio IV.

Locis Telluris, quæ in ipſis Tropicis jacent, Sol quovis anno ſemel tantum fit verticalis in meridie. Locis vero in Zona Torrida jacentibus bis quovis anno fit verticalis, nempe duobus diebus, qui à longiſſimo die æqualiter diſtant. Locis vero extra Zonam Torridam atque extra Tropicos ſitis Sol nunquam ſive nullo anni die, fit verticalis.

Etenim cum Sol verſatur in primo gradu Cancri, quod fit die XXI Junii circiter, tunc deſcribit Tropicum Cancri in cælo; atque quanto ſpatio hic Tropicus ab Æquatore cæleſti diſtat, tanto ſpatio Tropicus Cancri terreſtris ab Æquatore terreſtri diſtat, atque ideo Tropicus terreſtris ſubjicitur cæleſti, & Sol ideo verticalis fiet locis in Tropico Cancri ſitis. Locis vero in Tropico Capricorni eodem modo idem fiet die XX Decembris circiter, Sole Capricornum ingreſſo. Hæc ex globi inſpectione manifeſta ſunt, ut etiam ex Mappis.

Sumamus jam locum in Zona Torrida jacentem; oſtendendum eſt, quod Sol ei bis verticalis fiat in anno. Adducatur locus ſumtus ad Meridianum, & applicatâ cretâ acuminatâ, circumvolvatur globus, ut parallelus loci illius deſcribatur. Is ſecabit Eclipticam in duobus punctis, quæ æqualiter à primo gradu Cancri vel Capricorni diſtabunt. Dico, quod Sol exiſtens in hiſce Ecliptica punctis verticalis fiet ſumto loco. Etenim parallelus, quem Sol iis diebus deſcribet, directe imminebit parallelo loci deſcripto. Tranſibit itaque

que Sol per verticem loci illius, adeoque verticalis illi fiet in meridie duorum illorum dierum : aliis vero diebus nequaquam. Quod autem non nisi in meridie locis fiat verticalis, ex revolutione diurna notum est & perspicuum.

Quod vero locis extra Zonam Torridam & Tropicos sitis Sol nunquam fiat verticalis, id ex eo patet, quoniam nullus Solis parallelus imminet parallelo illorum locorum. Temperatis itaque Zonis & Frigidis Sol nunquam fit verticalis.

PROPOSITIO V.

Locis in Zona frigida alterutra sitis Sol quovis anno aliquot diebus non occidit, & totidem diebus non oritur, & quidem pluribus eo diebus, quo loca sunt polo magis vicina : ita ut in loco ipsius poli integro semestri non occidat, & altero non oriatur. Locis vero in ipso Arctico vel Antarctico circulo jacentibus uno tantum die Sol non occidit in anno, & uno die non oritur, reliquis diebus occidit & oritur.

Assumatur in globo quilibet locus Zonæ frigidæ pro libitu : & polus ita elevetur ut latitudo loci postulat, sive ut Horizon ligneus fiat Horizon illius loci, juxta Propos. cap. præced. Dein creta acuminata applicetur crenæ Horizontis, quæ polo elevato vicinior est, & circumrotetur globus, ut creta in eo designet aliquem Æquatoris parallelum. Hic parallelus secabit Eclipticam in duobus punctis, quæ à primo gradu Cancri æqualiter distabunt, & Sol in his punctis Eclipticæ & omnibus intermediis existens non occidet, quod ex eo manifestum est, quoniam paralleli ejus in hisce punctis existentis manent supra Horizontem in tota circumrotatione.

Contra, si cretam acuminatam applices alteri crenæ Horizontis, & parallelus describatur, re-

periemus ea Eclipticæ puncta, sive eum arcum circa initium Capricorni, in quo dum Sol versatur, non oritur loco illi Zonæ frigidæ, sed manet infra Horizontem. Contrarium obtinet, si locus sumtus sit in Zona frigida Antarctica.

Quod vero dictum est de locis in *ipso* Arctico vel Antarctico jacentibus, ostenditur eodem modo. Nimirum polus elevandus est ad *66* gr. 30 m. ita Horizon ligneus erit Horizon cujusvis *loci* ex illis, quæ in Arctico circulo jacent. Et manifestum erit, quod Tropicus Cancri non occidat, & Tropicus Capricorni non oriatur, sed quod tangant Horizontem: ideo Sol in primo gradu Cancri existens non occidet, & in primo gradu Capricorni non orietur, sed ambobus diebus radet Horizontem. In aliis vero gradibus Eclipticæ orietur & occidet, quod conspicietur ex punctis Eclipticæ Orientibus & Occidentibus.

Propositio VI.

Locis extra Zonas frigidas sitis, hoc est in Temperata vel Torrida Zonis, Sol singulis diebus oritur & occidit.

Assumatur in globo aliquis locus pro libitu extra Zonas frigidas & polares circulos jacens, & polus elevetur juxta illius latitudinem, ita ut Horizon ligneus fiat illius loci Horizon. Si jam globus circumroretur, conspicuum erit, quod omnia Eclipticæ puncta oriantur & occidant, hoc est, quod aliquo tempore infra Horizontem depressa maneant, aliquo supra Horizontem existant. Sol itaque in illis punctis existens idem faciet.

Propositio VII.

Dato loco in Zona Torrida sito, invenire duos illos anni dies, quibus Sol verticalis sit illi loco.

Datus locus adducatur ad Meridianum æneum, atque

atque in hoc fiat ſignum creta, ſive gradus latitudinis notetur ſupra locum. Deinde moveatur globus, donec unum & alterum Eclipticæ punctum tranſeat per hocce notatum Meridiani punctum. Hæc duo puncta notentur: ſunt enim illa, in quibus Sol exiſtens fiet verticalis dato loco. Inveniantur itaque dies anni, quibus Sol illa puncta Eclipticæ occupat, quod vel in Horizonte ligneo vel ex Tabulis, vel ex methodo capitis XXII fieri poteſt. Illi erunt quæſiti dies, quorum unus erit ante ſolſtitium, alter poſt illud, quibus Sol loco illi verticalis fiet, ubi ad Meridianum acceſſerit.

In Mappis quoque Univerſalibus problema hoc facile diſſolvitur.

Etenim per datum locum ſi ducatur linea parallela Æquatori, recta vel circularis ex polo Mappæ in Curvilineis, hæc ducta ſecabit Eclipticam in duobus punctis: ex quibus dies anni innoteſcent.

Si vero ſine Globo & Mappis placeat problema ſolvere, nota debet eſſe loci Latitudo. Cum hac ingredere Tabulam Declinationis capite XXII poſitam, & excerpe dies, quibus Sol talem declinationem habeat. Illi erunt quæſiti.

NOTA. Hiſce diebus ipſum Solis centrum imminet loci vertici, aliquot tamen vicinis diebus ante & poſt illos Sol adhuc videtur imminere illi loco, quia limbus Solis à centro diſtat.

PROPOSITIO VIII.

Dato loco in Zona Frigida ſito, indicare illos dies, quibus Sol illi loco non occidet, & quibus diebus non orietur : item : *diem primum & ultimum ex illis, quibus non occidit illi loco, vel, quibus non oritur eidem.*

IN GLOBO. Datus locus adducatur ad Meridianum & elevetur polus pro loci illius latitudine.

Dein circumrotato globo notentur juxta crenas Horizontis puncta Eclipticæ, quæ non occidunt, & in altera crena, quæ non oriuntur. Ille itaque gradus, qui inter 1 gr. Arietis & 1 gr. Cancri existit, indicabit primum diem, quo Sol illi loco non occidet: & alter gradus inter 1 gr. Cancri & 1 gr. Libræ diem ultimum. Et hisce diebus Sol radet Horizontem, manebit tamen supra eum, quod de centro Solis intelligendum est. Diebus autem intermediis perpetuo manebit supra Horizontem. Eodem modo illi dies invenientur, quibus in opposita anni parte Sol manebit infra Horizontem, diesque primus ac ultimus ex illis.

Faciliori quidem methodo per globum hoc fieri potest, sed minus manifestæ Demonstrationis, nempe quot gradibus datus locus à polo distat, totidem numerentur in meridiano ab Æquatore, atque terminus notetur ab utraque Æquatoris parte. Deinde observetur globo circumvoluto, quænam Ecliptica puncta transeant per notata Meridiani puncta. Duo enim illa, quæ initio Cancri vicina sunt, atque arcus comprehensus, indicabunt dies perpetuæ moræ Solis supra Horizontem loci dati. Alter arcus inter puncta circa initium Capricorni indicabit dies perpetuæ absentiæ Solis seu delitescentiæ infra Horizontem loci dati.

In Mappis. Latitudinis loci complementum sive loci distantia à polo numeretur in laterali Mappæ linea ab Æquatore versus utrunque polum, & describatur per terminum numerationis linea parallela Æquatori, sive rectilinea sive curvilinea mappa fuerit, ut in præcedentibus Propositionibus docuimus. Hæ ita ductæ secabunt Ecliptica singulæ in duobus punctis. Hæc puncta indicabunt diem primum & ultimum perpetuæ moræ Solis supra Horizontem, atque arcus interceptus omnes dies perpetuæ moræ. Contra altera

linea

linea in oppositis Ecliptica punctis monstrabit dies perpetuæ Solis infra Horizontem deliteſcentiæ.

PER TABULAM DECLINATIONIS fit ita, ſi nota ſit loci latitudo. Ingredere cum complemento latitudinis, tabulam Declinationis, atque quære eam declinationem, qualis eſt latitudo loci, quam quidem quater invenies, & ſume quatuor dies illos, quibus Sol eam declinationem habet. Duo ex illis, quorum unus inter XXI Martii & XXI Junii, alter inter XXI Junii & XXI Septembris eſt, ſunt primus & ultimus perpetuæ Solis moræ ſupra Horizontem. Reliqui duo perpetuæ moræ infra Horizontem loci propoſiti. Intermedii autem dies erunt perpetuæ Solis moræ ſupra vel infra Horizontem.

Quæ dicta ſunt hactenus, intelligenda ſunt de Solis centro. Quod ſi de extremo Solis limbo proponatur problema, ſumendus erit locus in Mappis, qui quindecim minutis ſit Æquatori propior vel remotior, vel quærendi erunt dies pro punctis Ecliptica, quæ limbus Solis occupet.

PROPOSITIO IX.

Dato die anni, invenire illa loca Telluris in globo vel mappa, quibus Sol eo die verticalis ſit in meridie, nimirum uni loco poſt alterum.

Ex dato die inveniatur locus Solis in Ecliptica juxta methodum capitis XXII.

IN GLOBO. Adducatur locus Solis ad Meridiani punctum, quod ei imminet: Volvatur globus: ſic omnia loca, quæ notatum punctum tranſeunt, ſunt illa quæ quæruntur. Vel cretâ acuminatâ applicatâ deſcribatur parallelus: hujus omnia loca ſunt quæſita.

IN MAPPIS. Locus Solis in Ecliptica notetur, & per eum ducatur parallelus Æquatoris re-

ctus vel curvus, prout Tabula rectilinea vel curvilinea fuerit. Sic omnia hujus paralleli loca erunt illa, quæ quæruntur. Debet autem in utroque Mappæ hemisphærio id fieri.

PER TABULAM Declinationis traditam capite præced. invenietur latitudo locorum illorum, nempe declinatio respondens dato dici, est illi latitudini æqualis.

PROPOSITIO X.

Dato die anni, invenire illa Telluris loca, quibus Sol (centrum ejus) non occidit, ita ut dies hicce primus sit ex omnibus illis, quibus Sol non occidit in illis locis. Et illa loca invenire, quibus Sol non oritur: eadem cum conditione.

Debet autem datus dies esse unus ex illis, qui inter XXI Martii & XXI Junii vel inter XXI Septemb. & XXI Decemb. cadunt.

Inveniatur primo omnium, locus Solis in Ecliptica ad datum diem: deinde reliqua fient ita.

IN GLOBO. Locus Solis in Ecliptica notatus adducatur ad meridianum, & quot gradus inter illum Æquatorem in meridiano sunt intercepti, totidem numerentur à polo versus Æquatorem: vel quot gradus inter locum Solis & polum sunt, totidem numerentur ab Æquatore versus polum. Terminus numerationis notetur creta vel parallelus ad eum describatur.

Omnia loca, quæ in hoc parallelo sita sunt, satisfacient quæsito primo. Illa vero loca, quæ secundo loco quæruntur, erunt in parallelo ab altero polo æqualiter distante.

Ad demonstrandam veritatem solutionis, elevetur polus pro locorum inventorum latitudine.

Ita conspicuum est, quod Sol in notato Ecliptica puncto existens non occidat infra Horizontem locorum illorum (qui jam est Horizon ligneus)

in

in punctis vero ante notatum Ecliptica punctum occidet infra Horizontem. Præterea omnia loca inter polum & parallelum hunc jacentia habebunt Solem perpetuo apparentem illo die, sed non erit illis locis hicce dies primus.

IN MAPPIS. Declinatio loci Solis notati numeretur à polo versus Æquatorem in laterali linea, & per terminum ducatur parallelus Æquatoris. Omnia loca in hoc parallelo jacentia utriusque planisphærii sunt quæsita. Secundi quæsiti loca in parallelo ab altero polo distanti eisdem gradibus reperientur.

EX TABULA DECLINATIONIS invenietur latitudo pro locis quæsitis.

Corollarium. Eodem modo solvetur hoc: Dato die anni, invenire loca Telluris, quibus ille dies ultimus est illorum dierum, quibus Sol non occidit illis locis. Debet autem datus dies esse situs inter XXI Junii & XXI Septembris, vel inter XXI Decembr. & XXI Martii. Posset hic etiam illud solvi: Dato numero dierum, invenire illa loca Telluris, quibus Sol tot diebus non occidit, & totidem non oritur. Sed reservabimus hoc ad Caput sequens, ubi commodior locus hujus problematis erit.

PROPOSITIO XI.

Latitudinem & Magnitudinem singularum Zonarum supputare in milliaribus vel alia famosa mensura.

Latitudo Zonæ Torridæ est 47 graduum, nempe $23\frac{1}{2}$ ab utraque Æquatoris parte: Utriusque Temperatæ latitudo est 43 graduum. Utriusque Frigidæ Zonæ latitudo est 47 gr. Hosce gradus si in milliare commutes, æstimato uno gradu quindecim milliaribus Germanicis, erit latitudo Zonæ Torridæ milliarium 705.

Unius ex temperatis 645,
Unius ex Frigidis 705.

Magnitudinem vero, vel ſuperficiem ſingularum Zonarum inveniemus per hanc proportionem, quam ex Geometricis deduxi: ut ſinus totus vel radius cujuſvis circuli 100000 ad ſinum 23 gr. 30 min., qui eſt ita ſuperficies dimidia Telluris capite IV inventa, milliarium o ad ſuperficiem dimidiæ Zonæ Torridæ milliarium quadratorum & proinde ſuperficies totius Torridæ erit milliarium

Deinde, Ut ſinus totus 100000 ad differentiam ſinuum 23 gr. 30 min. & 66 gr. 30 min. ita dimidia ſuperficies Telluris, milliarium ad ſuperficiem unius Zonæ Temperatæ, milliarium quadratorum.

Si itaque dimidiæ Zonæ Torridæ atque integræ Temperatæ ſuperficiem auferas à dimidia ſuperficie Telluris, relinquetur ſuperficies unius Frigidæ, milliarium ſtatuunt quidem plurimi Aſtronomi, non eſſe conſtantem Ecliptiæ & Tropicorum declinationem ab Æquatore, unde fiet ut Zonarum magnitudo non ſit ſemper eadem, ſed quia ea eſt exigua differentia, & præterea à Tychone in dubium revocata, ideo non eſt neceſſe eam hoc loco conſiderare.

Poſtularet quidem locus, ut jam de tempeſtatibus in diverſis Zonis & locis ageremus, ſed quia quædam ſequentis Capitis ſunt, quæ ad rectius formandum judicium faciunt, ideo illud interponere conſultum duxi.

CAPUT

CAPUT XXV.

De longitudine dierum in diversis Telluris locis, & inde orta divisione Telluris in Climata.

PROPOSITIO I.

DVobus anni diebus fiunt æquinoctia sive nox æqualis diei in omnibus Telluris locis.

Dies illi sunt, quibus Sol Æquatorem ingreditur sive motu vel circumvolutione diurna describit, quod fit, quando primum gradum Arietis & primum Libræ ingreditur, nempe die XXI Martii & XXI Septembris juxta Calendarium Gregorianum. Hisce itaque diebus noctem diei æqualem fieri, nempe duodecim horarum, ostendendum est in omnibus Telluris locis. Dies autem hic denotat tempus moræ Solis supra Horizontem: nox moram infra Horizontem.

Assumatur in globo locus quilibet pro libitu, & polus elevetur pro illius loci latitudine, ita ut Horizon ligneus fiat illius loci Horizon. Deinde primus gradus Arietis vel Libræ collocetur in Horizonte Orientali, Index ad horam XII cycli horarii. Circumvolvatur globus, donec primus gradus Arietis perveniat ad Occidentalem Horizontem. Videbis in cyclo horario Indicem duodecim horas transiisse. Eodem modo de nocte manifestum fiet, quod duodecim horas habeat.

Vel sine cyclo horario, perspicuum est, quoniam Æquator est parallelus, quem Sol illis diebus peragrat, hunc in duas æquales partes secari ab Horizonte, ita ut pars extans supra Horizontem sit æqualis parti infra Horizontem. Sol itaque cum æquabili motu circumrotetur, æquales partes peragrabit æquali tempore.

Et

Et quoniam locus Telluris pro lubitu assumptus fuit, ideo quod de uno hoc ostendimus, de omnibus verum est.

Locis vero sitis in ipsis polis Telluris, quæ tantum duo sunt, Sol neque orietur neque occidet illis duobus anni diebus, sed centrum ejus in Horizonte (qui idem hic est cum Æquatore) circumrotabitur, ut ita simul diem noctemque habeant. Cum enim in aliis locis terminus seu intermedium diei ac noctis sit momentum, ibi contra, integra revolutio sive dies naturalis est terminus sive medium perpetuæ apparentiæ Solis & perpetuæ deliteſcentiæ. Atque istis duobus diebus æquinoctiorum (xxi Martii & Septembr.) dimidius Sol supra Horizontem illorum duorum locorum, dimidius infra eum hærebit, & die quidem xxi Martii polo Arctico faciet initium longi diei sex mensium: die vero xxi Septembris erit initium longæ noctis totidem mensium, ut in sequentibus docebimus. Non itaque absurdum est, dari loca, ubi viginti quatuor horis nec dies sit nec nox. Placet hic plura enumerare quæ poli habent peculiaria præ cæteris locis Telluris, nimirum,

2. Sol integro anno semel tantum oritur, semel occidit, nempe in uno æquinoctio oritur illi, in altero occidit.

3. Non habent meridiem vel mediam noctem definito tempore, sed omnibus horis sive perpetuam meridiem habent sex mensibus, contra sex reliquis mensibus perpetuam mediam noctem.

4. Nullæ stellæ fixæ oriuntur, nullæ occidunt, sed quædam perpetuo supra Horizontem manent, quædam semper infra eum. Hasce nunquam vident, si qui sunt ibi incolæ, quod verisimile non est: illas semisse anni integro, quo Sol infra Horizontem est, conspiciunt, nisi nubes vel alia meteora impediant.

5. Stel-

5. Stellæ eandem altitudinem ſupra Horizontem atque diſtantiam à vertice ſervant, ſicut etiam Sol integra circumvolutione diurna.

6. Nullus ibi ventus dici poteſt Septentrionalis, Auſtrales omnes, nempe in polo Arctico: contra, in polo Antarctico omnes venti Septentrionales, nulli Auſtrales, nulli Orientales vel Occidentales.

7. Si non ſtellæ & Sol moventur, ſed juxta Copernicanam hypotheſin ipſa Tellus, ſiquidem oculus punctum eſſet, ut in ipſo polo conſtitui poſſet, omnes ſtellæ & ipſe Sol atque Luna immobiles atque in eadem plaga apparerent.

Hæc omnia per globum facili opera oſtenduntur.

PROPOSITIO II.

Locis in Æquatore ſitis perpetua eſt dierum ac noctium æqualitas. Locis ipſorum polorum unus eſt dies totius anni & una tantum nox. Dies autem eſt longior quam nox in polo Septentrionali: ſed in polo Auſtrali dies brevior eſt, quam nox.

Aſſumatur in Æquatore globi qvilibet locus pro libitu. Oſtendendum eſt, quod in ſingulis anni diebus nox æqualis ſit diei, hoc eſt, quod Sol tanto tempore ſive tot horis infra Horizontem maneat, quanto ſupra Horizontem. Sumatur dies anni pro libitu, & inquiratur ad eum locus Solis, qui in Ecliptica notetur. Deinde aſſumtus locus conſtituatur in vertice, ut poli incumbant ipſi Horizonti; ſic enim Horizon ligneus erit Horizon locorum Æquatoris. Locus Solis adducatur ad meridianum & deſcribatur parallelus, quem Sol illo die perficiet. Deinde notentur hujus paralleli puncta duo exiſtentia in Horizonte. Et manifeſtum erit, quod arcus hujus paralleli exiſtens ſupra Horizontem ſit æqualis arcui infra Horizon-

tem

tem exiſtenti. Et quia Solis motus diurnus ſicut omnium ſtellarum eſt æquabilis, ideo æquali tempore perambulabit arcus æquales paralleli. Ita de quovis die oſtenditur Propoſitionis prima pars. Ad alteram partem de locis polorum oſtendendam, collocandus erit polus alteruter in vertice Horizontis lignei: ita enim hic erit Horizon poli.

Et circumvoluto globo conſpiciemus, quod una integra Eclipticæ ſemiſſis maneat ſupra Horizontem, altera infra eum. Itaque Sol dum verſatur in illa ſemiſſe, non occidet; dum in hac, non orietur. Pluribus autem diebus verſatur in Septentrionali Eclipticæ ſemicirculo, quam in Auſtrali propter eccentricitatem motus ſui proprii, nempe in illo dies 187 moratur, in altero dies 178. Itaque perpetua mora ſupra Horizontem erit longior quam mora infra Horizontem poli Arctici, contra in polo Antarctico.

PROPOSITIO III.

In locis inter Æquatorem & polum jacentibus nulli dies æquales ſunt noctibus ſuis præter duos æquinoctiorum dies, ſed reliqui omnes majores vel minores noctibus.

Aſſumatur in globo aliquis pro libitu locus inter Æquatorem & polum, atque polus elevetur juxta illius loci latitudinem, & ſumto quovis anni die, exceptis æquinoctiorum diebus (nempe XXI Martii & XXI Sept. circiter) inveniatur locus ſolis ad eum diem, atque is in Ecliptica globi notetur, & ad meridianum adducto, deſcribatur parallelus ejus, quem Sol circumrotatione ſua diurna efficiet. Notentur duo hujus paralleli puncta in Horizonte exiſtentia, & manifeſtum erit, quod arcus paralleli ſupra Horizontem exiſtens ſit major vel minor quam arcus deliteſcens infra Horizontem,

zontem, atque ideo dies sive mora Solis supra Horizontem major vel minor erit quam mora infra Horizontem: major quidem, si locus Solis fuerit in semicirculo Eclipticæ magis vicino: minor vero, si in semicirculo magis remoto.

Vel, adducto loco Solis ad Horizontem Orientalem collocetur Index supra XII horam cycli horarii, & volvatur globus, donec locus Solis ad Horizontem Occidentalem perveniat. Index in cyclo monstrabit horarum diei numerum: dein indice ad XII reducto volvatur globus donec locus Solis infra Horizontem transiens redeat ad Orientem: Index iterum monstrabit horarum noctis numerum, & manifesta erit inæqualitas.

PROPOSITIO IV.

Dato loco in globo, vel latitudine ejus data, & dato die anni, invenire quot horas Sol supra Horizontem illius loci illo die commorabitur, & quot infra eum; hoc est, invenire longitudinem diei ac noctis pro illo loco ad datum diem.

Ad datum diem inveniatur locus Solis in Ecliptica, atque is in globi Ecliptica notetur. Elevetur polus juxta dati loci latitudinem, locus Solis ad Orientalem Horizontem adducatur, & Index ad XII cycli. Volvatur globus, donec locus Solis ad Horizontem Occidentalem perveniat. Index monstrabit numerum horarum diei: reliquæ horæ ad 24 erunt horæ noctis.

PROPOSITIO V.

In omnibus locis inter Æquatorem & polum Arcticum sitis, dies longissimus, & nox brevissima fit Sole in primum gradum Cancri ingresso (XXI Junii): *brevissimus contra dies & longissima nox* (*Sole primum Capricorni gradum occupante* (XXI Decembr. circiter). *In locis vero inter Æquatorem*

&

& Antarcticum polum ſitis contrarium verum eſt, nempe dies breviſſimus eſt Sole primum Cancri gradum occupante; longiſſimus, primum Capricorni gradum.

Ad oſtendendum hoc in globo, aſſumatur locus pro libitu, & elevetur polus juxta illius latitudinem. Inveniatur per præced. Prop. horarum numerus, Sole in 1 gr. Cancri exiſtente. Deinde alio quovis puncto Eclipticæ aſſumto pro quovis alio anni die inveniatur iterum numerus horarum pro hoc die. Et manifeſtum erit, quod numerus horarum diei, Sole in 1 gr. Cancri exiſtente ſit major, quam numerus horarum alterius diei: & quoniam hic alter dies pro libitu eſt aſſumtus, & in ſingulis diebus eadem valet demonſtratio, ideo dies Sole in 1 gr. Cancri eſt longiſſimus omium, & ideo nox breviſſima omnium.

Eodem modo oſtendemus, Sole in 1 gr. Capricorni exiſtente diem breviſſimum, noctem longiſſimam.

Eadem quoque demonſtrationis methodus obſervabitur pro locis ab altera Æquatoris parte verſus Antarcticum polum ſitis.

Corollarium. Dato loco in globo vel latitudine loci invenire horas longiſſimi diei pro illo loco. Inveniatur per præcedentem Propoſ. numerus horarum pro illo loco Sole in 1 gr. Cancri exiſtente (ſiquidem locus fuerit inter polum Arcticum & Æquatorem, ſed ſi ab altera Æquatoris parte, ſumatur 1 gr. Capricorni). Is enim eſt dies longiſſimus. Eodem modo quantitas diei breviſſimi invenietur, quanquam ea ex inventa diei longiſſimi quantitate deducitur facillime. Eſt enim æqualis nocti diei longiſſimi.

Propositio VI.

In locis Telluris Septentrionalibus, dum Sol movetur à primo gradu Capricorni ad primum gradum Cancri (à xxi Decembris ad xxi Junii), *dies accrescunt continue: dum vero à primo Cancri gradu movetur ad primum Capricorni, continue decrescunt. In locis Australibus contrarium verum est, accrescunt enim à* 1 *gr. Cancri ad* 1 *gr. Capricorni, decrescunt à* 1 *gr. Capricorni ad* 1 *gr. Cancri.*

Assumatur in globo locus pro libitu Septentrionalis, hoc est, inter Æquatorem & polum Arcticum jacens, & elevetur polus pro illius loci latitudine. Assumtis deinde duobus & pluribus Eclipticæ punctis inter 1 gr. Capricorni & 1 gr. Cancri jacentibus inveniatur quantitas diei pro illis punctis, sive sole occupante ista puncta. Et manifestum fiet, quod dies à die 1 gr. Capricorni remotior sit major, quam is, qui eidem diei 1 gr. Capricorni propior fuerit. Eodem modo cum diebus inter 1 gr. Cancri & 1 gr. Capricorni sitis agemus. Et in locis australibus non dissimili methodo ostendemus propositum. magis perspicua erit Demonstratio, si per ipsos parallelorum arcus supra & infra Horizontem existentes fiat.

Propositio VII.

Si locus Telluris ab Æquatore est remotior, vel polo propior, quam alius locus, major est differentia inter dies & noctes, & dies longissimus major, dies brevissimus minor. Contra, si locus propior est Æquatori, minor est differentia inter quantitatem dierum ac noctium, & dies longissimus minor, dies brevissimus major, ita ut loca Æquatori vicina sive in Zona Torrida sita, habeant fere omnes dies æquales noctibus, sicut ipsius Æquatoris loca, & longissi-

longissimi diei excessus supra æquinoctialem sit unius circiter horæ.

Sumantur in globo duo loca, quorum unus ab Æquatore sit remotior, alter eidem propior. Et sumatur quicunque anni dies (exceptis æquinoctiorum, XXI Martii & Septemb.); Ostendendum est, quod in loco remotiori dies magis discrepet à noctis quantitate quam in loco viciniori Æquatoris.

Locus Solis in Ecliptica ad assumtum diem inveniatur, atque in Ecliptica globi notetur. Dein elevetur, polus pro unius loci assumti Telluris latitudine, & inveniatur longitudo diei & noctis (sive mora Solis supra & infra Horizontem) in illo loco ad assumtum diem, per Propos. VI hujus. Dein elevetur polus pro alterius loci latitudine, & inveniatur longitudo diei ac noctis sive mora Solis supra & infra Horizontem ad eundem assumtum diem. Conferatur hæc inventa longitudo cum priori, & manifesta erit Propositionis veritas.

Itaque locus remotior habet omnes dies unius semissis anni majores, quam locus vicinior: contra omnes dies alterius semissis habet minores.

Quod vero de locis Zonæ Torridæ dictum est, ostenditur ita. Inveniatur quantitas longissimi diei in locis Tropicorum, hoc est, quæ Torridam Zonam terminant, per Propos. VI hujus, & conspicua erit veritas Propositionis. Sed commodior & multo facilior erit Demonstratio, si ipsi arcus paralleli notentur, qui supra Horizontes extant, & deinde hi arcus conferantur.

Corollarium. Quod itaque de omnibus anni diebus (exceptis æquinoctiis) ostensum est, idem etiam in diei longissimi & brevissimi quantitate valet. Atque in hisce potissimum spectatur & at-

& attenditur, quia hic maxima est inter noctis & diei longitudinem discrepantia, non tanta in aliis anni diebus. Duorum itaque locorum is qui ab Æquatore est remotior vel polo propior, habet longissimum diem majorem quam locus Æquatori vicinior: & diem brevissimum minorem.

PROPOSITIO VIII.

Omnia loca Telluris, quæ in uno eodemque parallelo sita sunt, habent omnes anni dies æquales, & ideo eandem longissimi diei quantitatem.

Facilis est demonstratio hujus Propositionis per globum. Assumatur quilibet parallelus in globo, & loca in eo quotvis. Elevetur polus pro latitudine istius paralleli, & assumatur quilibet Solis parallelus pro aliquo anni die, ex.gr. assumatur Tropicus Cancri pro die longissimo. Constituatur unus ex assumtis locis sub Meridiano ut ita verticem Horizontis occupet sive ut Horizon ligneus sit Horizon illius loci: Notetur tunc arcus Tropici existens supra Horizontem, sive duo puncta ejus existentia in Horizonte. His enim arcus denotat Solis moram supra Horizontem illius loci. Deinde adducatur secundus locus ad meridianum seu verticem, ut Horizon ligneus fiat illius Horizon, & notetur iterum arcus Tropici existens supra Horizontem, qui si cum priori conferatur, deprehendemus quod æquales sint. Potest etiam ostensio fieri per horas in cyclo horario.

Sol itaque æquali tempore supra Horizontes eorum locorum commoratur, & ideo dies erunt æquales, ut etiam noctes.

Desi-

Definitiones.

Ex hiſce origo Diviſionis Telluris in Climata facilis eſt intellectu.

CLIMA enim *dicitur una pars Telluris, ex illis partibus, in quas ſuperficies inter Æquatorem & polum ſita ita ſecatur ductis parallelis, ut longiſſimus dies in parallelo remotiori ab Æquatore excedat longiſſimum diem paralleli vicinioris Æquatori certa ac definita horæ parte vel horarum numero*, nimirum ſemiſſe horæ in locis uſque ad Arcticum fere circulum ſitis, deinde in reliquis integra hora vel aliquot horis & diebus.

Principium Climatis dicitur parallelus, cum quo Clima incipit, propiorque eſt Æquatori: Finis Climatis dicitur parallelus terminans Clima.

Medium Climatis dicitur parallelus per mediam circiter Climatis ſuperficiem ductus, ita ut in illo longiſſimus dies excedat longiſſimum diem principii Climatis per quadrantem horæ vel per dimidiam differentiam, qua longiſſimus dies finis Climatis excedit longiſſimum diem principii Climatis.

Parallelum ſpatium dicitur, quod parallelus Climatis medius cum principio vel fine Climatis comprehendit. Sed inutilis hæc eſt vocabuli uſurpatio & homonymiæ introductio.

PROPOSITIO IX.

Si ſumantur in Tellure plurima loca ab Æquatore verſus polum, quorum diſtantia ab Æquatore æqualiter accreſcat, ex. gr. decem graduum, viginti, triginta, quadraginta, &c. longiſſimi dies in iſtis locis non erunt æqualiter majores, ſive non æqualiter accreſcunt, ſed magis accreſcunt in locis remotioribus & quo propior eſt locus polo.

Ad

Ad ostendendam hujus Propositionis veritatem per globum, sumantur loca ab Æquatore versus polum remota æquali incremento distantiæ, nempe propter commoditatem, paralleli 10 gr. 20 gr. 30 gr. 40 gr. 50 gr. 60 gr. &c. latitudinis. Hi enim paralleli in globis existunt. Elevetur polus ad latitud. 10 gr. & adducto primo gradu Cancri ad Horizontem Orientalem, & notato eo, notetur etiam Tropici punctum quod in Occidentali Horizonte tunc existit. Arcus enim Tropici supra Horizontem existens ostendit moram Solis supra Horizontem loci 10 gr. latitudinis. Horæ istius moræ possunt etiam per Indicem & cyclum horarium cognosci.

Deinde polus elevetur juxta secundi loci latitudinem 20 gr. & adducto iterum primo gradu Cancri & Orientalem Horizontem, notetur Tropici punctum in Occidentali. Arcus enim supra Horizontem existens denotabit iterum moram quæ etiam per Indicem & cyclum in horis cognosci potest.

Eodem modo agatur cum locis, quorum latitudo 30 gr. 40 gr. 50 gr. 60 gr. 70 gr. &c. Quibus factis conferantur arcus Tropici vel horæ diurnæ Solis moræ supra Horizontes, & manifestum erit, quod multo magis accrescat quantitas longissimi diei in locis remotioribus quam in propioribus Æquatori, adeoque incrementum longissimi diei magis accrescere quam incrementum distantiæ locorum ab Æquatore.

NOTA. Quod de longissimo die dictum est & ostensum, id de omnibus unius semissis anni diebus verum est, & eodem modo demonstratur, si pro Tropico Cancri assumatur parallelus istius loci. Etsi itaque generalia generaliter tradenda sint, tamen quia doctrina de Climatibus requirit præcipue explicationem longissimi diei incre-

menti, ideo non ſolemus in hac doctrina ſtricte obſervare illam legem καθόλε πρῶτον.

Propositio X.

Si inter Æquatorem Telluris & polum plurima loca vel plurimi paralleli ſumpti ſint ita, ut longiſſimus dies unius loci excedat longiſſimum diem vicini loci (qui Æquatori propior ſit), æqualis ubique exceſſu, ſive ut longiſſimi dies æqualiter accreſcant, iſti paralleli non æqualiter à ſe invicem, nempe bini quique vicini diſtabunt, ſed qui ab Æquatore ſunt remotiores, minorem diſtantiam habebunt, quam illi, qui Æquatori ſunt viciniores.

Hujus Propoſitionis veritas ex præcedenti oſtenditur. Etenim ſi paralleli hi æqualiter diſtarent à ſe invicem, bini nempe quique vicini, non accreſceret quantitas longiſſimi in iſtis parallelis æquali incremento, ut in præcedenti oſtenſum eſt. Atqui ponitur jam æqualiter accreſcere ſive loca & paralleli ita ſumti ſunt, ut æqualiter in illis accreſcat longiſſimus dies. Quare non æqualiter bini quique vicini diſtabunt à ſe invicem, ſed ſumtis multis parallelis ab Æquatore verſus polum hac conditione ut æqualiter accreſcat longiſſimus dies, iſti paralleli non æqualiter diſtabunt à ſe invicem, verum minor erit diſtantia tertii à ſecundo quam ſecundi à primo, minor adhuc quarti à tertio, adhuc minor quinti à quarto, dein ſexti à quinto, ſeptimi à ſexto, & ſic porro.

Corollarium. *Quoniam itaque Climata pleraque ita ſumuntur, ut longiſſimus dies in finali parallelo Climatis ſuperet longiſſimum diem principii Climatis per horæ ſemiſſem, ſequitur ex hac Propoſitione, quod Climata ab Æquatore remotiora ſint minus lata vel magis anguſta, quam viciniora Æquatori, atque adeo Climatum latitudinem & magnitudinem verſus polum decreſcere. Hinc factum*

tum est, cum Climata tandem admodum angusta fierent versus polum si idem excessus, semissis nempe horæ, servaretur, ut Geographi Climatum Septentrionalium terminos non semisse horæ, sed primo horis integris, deinde integris diebus definiant.

Propositio XI.

Data quantitate vel numero horarum diei longissimi in aliquo loco seu parallelo Telluris, invenire latitudinem loci seu Elevationem poli istius paralleli, & ipsum parallelum in globo exhibere, sive, exhibere illa loca, ubi tantus sit longissimus dies.

Adducatur locus Solis longissimi diei qui est 1 gr. Cancri in omnibus locis Septentrionalibus, ad meridianum, Index ad horam XII cycli horarii: Volvatur globus, donec Index monstret horam illam cycli, à qua numerus datus longissimi diei denominatur (nempe in cyclo ad horam XII mediæ noctis adjungendæ erunt reliquæ horæ continua numeratione), & tunc notetur punctum Tropici existens in Meridiano. Deinde adducatur 1 gr. Cancri ad Orientalem Horizontem, & meridianus in crena ita moveatur polo elevato vel depresso, donec alterum Tropici punctum notatum existat in Occidentali Horizonte, ita ut 1 gr. Cancri sit adhuc in Oriente. Quo facto, numeretur gradus elevationis poli. Ea enim est quæsita elevatio vel latitudo paralleli, quem in ipso globo invenies, si totidem gradus numeres in meridiano ab Æquatore versus polum, & cretâ applicatâ ad terminum numerationis globum circumrotes. Descriptus enim parallelus est is, qui quæritur. Probatio methodi facilis est.

Nota. Hæc etiam Propositio multo generalius potest proponi ita: Datâ longitudine cujusvis diei anni in aliquo loco, invenire loci seu paralleli

ralleli istius latitudinem, & ipsum parallelum seu loca in Tellure exhibere. Vel: Dato numero horarum, invenire loca Telluris, ubi ad datum aliquem anni diem tantus sit diurnarum horarum numerus.

Solutio fit eodem modo, quo in Propositionis solutione diximus, modo pro Tropico Cancri, qui est parallelus Solis in longissimo die assumatur parallelus alius, ille nempe qui dato diei *anni* convenit. Ex die enim invenitur locus Solis *in Ecliptica*, qui quando habetur, facile est parallelum diei describere, ut in præcedentibus aliquoties id jam docuimus.

COROLLARIUM. Facile itaque est, invenire latitudinem singulorum parallelorum in singulis Climatibus, quum datur longissimus dies Climatum, nempe in termino primo Climatis est $12\frac{1}{2}$ hor. *in* termino secundi 13 hor. in tertii termino, $13\frac{1}{2}$, & sic porro. *In parallelis* vero mediis Climatum dies longissimi sunt $12\frac{1}{4}$ hor. $12\frac{1}{4}$, $13\frac{1}{4}$, &c.

PROPOSITIO XII.

Dato numero dierum aliquot, invenire latitudinem locorum sive paralleli, atque ipsa Frigidæ Zonæ loca in Tellure exhibere, ubi Sol tot diebus non occidat, totidemque diebus non oriatur.

Numerus dierum bisecetur sive dimidietur. Et numerentur tot gradus in Ecliptica à primo Cancri, quantus est dimidius ille numerus, sive quot unitates hic habet (potest ab utraque parte istius initii numeratio fieri), terminus notetur cretâ. Si dies plures sint, quam triginta, debet numerus graduum unitate minor sumi. Deinde adducatur hoc notatum punctum ad meridianum & numerentur gradus inter illud & polum intercepti. Hi enim

enim sunt quæsita elevatio poli seu latitudo locorum, ubi tot diebus, quot dati sunt, Sol non occidet, & totidem diebus non orietur. Ipsa loca & parallelum in globo invenies, si numeres inventam latitudinem ab Æquatore versus polum in meridiano, atque ad terminum applicatâ cretâ designes parallelum. Hic enim est is qui quæritur, & continet omnia loca quæsita.

Ad Demonstrationem solutionis hujus elevetur polus pro inventorum locorum latitudine, & manifestum erit, quod gradus Eclipticæ notati circa 1 gr. Cancri non occidant infra Horizontem, sed supra eum maneant. Sol itaque ista puncta Eclipticæ perambulans non occidet: perambulat autem ista puncta tot diebus, quot dati sunt, ut ex constructione patet. Eodem modo ostendemus veritatem solutionis de diebus, quibus Sol non orietur omnino locis inventis, sive invento parallelo.

COROLLARIUM. Facile itaque est, illorum quoque Climatum Elevationem poli invenire, quæ in Zonis frigidis jacent, ubi dies longissimus accrescit non horis sed integrorum dierum numero.

PROPOSITIO XIII.

Tabulam Climatum construere.

Tabula Climatum vocatur, in qua ad singulorum Climatum initium, medium & finem reperitur annotata elevatio poli seu latitudo paralleli, & ipsa longissimi diei quantitas, ut etiam Climatum intervallum sive parallelorum distantia.

Constructio facilis est. Etenim ex ipsa Climatum consecutione & ordine quantitas longissimi diei pro initio, medio, fine cujusvis Climatis inveni-

venitur, addendo $\frac{1}{4}$ horæ ad horas duodecim continua ſucceſſione.

Deinde ex quantitate longiſſimi diei ſingulorum parallelorum, invenitur ſingulorum elevatio poli ſeu latitudo, juxta Propoſ. XI. Denique intervallum climatum ſive latitudo habetur, ſi latitudinem paralleli inchoantis auferas à latitudine paralleli finientis. Hiſce omnibus in Tabula *cancellatim* diviſâ annotatis habemus Tabulam Climatum, quam hic ſubjungo.

TA-

TABULA CLIMATUM ET PARALLELORUM.

Climata.	Paralleli.	Dies longissimus.		Elevatio poli.		Intervallum.	
		hor.	min.	gr.	min.		
Primum	Principium	12	0	0	0		
	Medium	12	15	4	15	0	1
	Finis & Secundi Principium	12	30	8	25	8	25
Secundum	Medium	12	45	12	30		
	Finis.	13	0	16	25	8	
Tertium	Medium	13	15	20	15		
	Finis.	13	30	23	50	7	25
Quartum	Medium	13	45	27	40		
	Finis.	14	0	30	20	6	30
Quintum	Medium	14	15	33	40		
	Finis.	14	30	36	28	6	8
Sextum	Medium	14	45	39	2		
	Finis.	15	0	41	22	4	52
Septimum	Medium	15	15	43	32		
	Finis.	15	30	45	29	4	7
Octavum	Medium	15	45	47	20		
	Finis.	16	0	49	1	3	31
Nonum	Medium	16	15	50	33		
	Finis.	16	30	51	58	2	7
Decimum	Medium	16	45	53	17		
	Finis.	17	0	54	27	2	49
Undecimum	Medium	17	15	55	34		
	Finis..	17	30	56	37	2	10
Duodecimum	Medium	17	45	57	32		
	Finis.	18	0	58	29		
Decimum tertium	Medium	18	15	59	14		
	Finis.	18	30	59	58		

Climata.	Paralleli.	Dies longissimus.		Elevatio poli.		Intervallum.
		hor.	*min.*	*gr.*	*min.*	
Decimum quartum	*Medium*	18	45	60	40	
	Finis.	19	0	61	18	
Decimum quintum	*Medium*	19	15	61	55	
	Finis.	19	30	62	25	
Decimum sextum	*Medium*	19	45	62	54	
	Finis.	20	0	63	22	
Decimum septimum	*Medium*	20	15	63	40	
	Finis.	20	30	64	6	
Decimum octavum	*Medium*	20	45	64	30	
	Finis.	21	0	64	49	
Decimum nonum	*Medium*	21	15	65	6	
	Finis.	21	30	65	21	
Vicesimum	*Medium*	21	45	65	35	
	Finis.	22	0	65	47	
XXI.	*Medium*	22	15	65	57	
	Finis.	22	30	66	6	
XXII.	*Medium*	22	45	66	14	
	Finis.	23	0	66	20	
XXIII.	*Medium*	23	15	66	25	
	Finis.	23	30	66	28	
XXIV.	*Medium*	23	45	66	30	
	Finis.	24		66	31	

Ulterius non solent extendi climata, quia in sequentibus locis accrescit longissimus dies non horis sed integris diebus sive revolutionibus diurnis, & inutilis est opera in illorum supputatione: sequens tamen canonion ostendet elevationem poli sive latitudinem locorum, ubi integris mensibus accrescunt longissimi dies.

Menses.	1.	2.	3.	4.	5.	6.
latitudo locorum.	67 gr. 30	69. 30	73. 20	78. 20	84 gr.	90 gr.

PROPOSITIO XIV.

Aliorum Geographorum methodum in enumerandis Climatibus & construenda Tabula Climatum explicare.

Veteres Geographi, imprimis Græci, cum parvam Telluris portionem habitari existimarent, propterea quod tam loca Septentrionalia quam Torridæ Zonæ habitari posse negarent, ideo eam tantum Telluris portionem, quam cognitam habebant, divisérunt in Climata, & tantum septem numerarunt Climata ab Æquatore versus Arcticum polum, eaque denominarunt à loco aliquo insigniori, per quem medius parallelus Climatum transiret, nimirum hæc:

PRIMUM Clima appellarunt CLIMA PER MEROEN (Est insula & urbs Africæ Nilo circumdata).

SECUNDUM PER SYENEN. Est urbs Ægypti.

TERTIUM PER ALEXANDRIAM ÆGYPTI. Maritima est urbs.

QUARTUM PER RHODUM. Insula in Mari Mediterraneo est.

QUINTUM PER HELLESPONTUM. Alii per Romam.

SEXTUM PER BORYSTHENEM. Fluvius insignis est Sarmatiæ Europæ.

SEPTIMUM PER RIPHÆOS MONTES SARMATIÆ.

Climata autem ab altera Æquatoris parte versus Austrum non numerabant antiqui, quia omnia hujus loca illis erant incognita, & multi putabant, Oceanum omnem hanc Telluris superficiem occupare. Quod cum quibusdam posterioribus minus verisimile videretur, numerarunt hi quoque Climata ab altera Æquatoris parte. denominarunt autem illa non ab insignibus locis (*nulla* enim cognita habebant,) sed eisdem appellationibus, quibus Septentrionalia Climata, præponentes tantum Præpositionem ἀντὶ, ut Clima ἀντὶ τῆς Μερόης, quasi dicas Clima oppositum Climati per Meroën, vel Syenen, &c.

Deinde cum progressu temporis plures partes Telluris versus Arcticum polum jacentes cognoscerentur habitari, plura Climata numerata & constituta sunt. Quidam octavum Clima denominarunt à palude Mæotide, Nonum à mari Balthico, Decimum, Undecimum & sequentia ab aliis locis. Quæ denominationes etsi non sint necessariæ ad Tabulæ Constructionem, possunt tamen etiam nostræ Tabulæ addi in illis areis, ubi numerum Climatum posuimus: sic enim & memoriæ firmius hærebunt Climata, & loca in quovis Climate sita, meliorque comparatio de frigoris atque caloris differentia institui poterit. Hoc autem lectorum & studiosorum industriæ maluimus relinquere, quam ipsimet adjicere, ut ita majorem ansam illis præberemus contemplandi terrestris globi: *Et* multo facilius hoc modo memoriæ mandabunt.

Sciendum quoque est, Veteres non incepisse Climatum numerationem ab ipso Æquatore, sicut nostra Tabula facit, sed à loco sive parallelo, ubi longissimus dies est 12 $\frac{1}{4}$ horarum, ideoque illorum primum Clima est secundum in nostra Tabula,

bula, illorum ſecundum nobis tertium, &c. Exiſtimarunt enim illa loca, quæ nos primo Climati aſſcribimus, nempe ad 9 gr. latitudinis, nullâ ratione habitari poſſe ab hominibus propter ingentem Solis æſtum, & propterea cenſebant, illa loca non debere numerari. Sed cum experientia contrarium oſtenderit, non potuimus illorum Climata denominandi & conſtituendi modum obſervare. Ptolomæus primum Clima incipit à parallelo, ubi longiſſimus dies eſt 12 $\frac{1}{4}$ horarum, ſive ubi latitudo ſeu diſtantia ab Æquatore eſt 4 gr. 15. min.

Res eſt non magni momenti: præſtat tamen ab ipſo incipere Æquatore, ut omnia loca in aliquo Climate jaceant.

PROPOSITIO XV.

Uſum Tabulæ Climatum monſtrare.

1. Data loci alicujus latitudine vel poli elevatione, cognoſcere quantitatem diei longiſſimi in illo loco & Clima in quo jacet.

Quæritur elevatio poli data in Tabula, & è regione inveniemus & quantitatem diei longiſſimi & Clima atque parallelum. Si ipſa elevatio data non inveniatur in Tabula, ſumenda eſt proxime minor & proxime major, quæ in Tabula reperitur.

2. Datâ longitudine diei longiſſimi alicujus loci, quam aliquis obſervarit vel narrando acceperit, cognoſcere ex eo latitudinem illius loci & parallelum atque Clima in quo ille locus jacet.

Ingredere cum data longitudine Tabulam, & videbis è regione tam latitudinem loci quæſitam quam Clima & parallelum.

3. Dato Climate determinare longitudinem diei longiſſimi & elevationem poli. Facile hoc eſt ipſo Tabulæ aſpectu.

Caput XXVI.

De luce, calore, frigore, & pluviis in diversis Telluris partibus seu Zonis, atque aliis Zonarum proprietatibus.

Propositio I.

Ad lucem, calorem, frigus, pluvias atque alia meteora generanda & procreanda in Telluris locis atque aëre vicino causa hæ efficaces sunt.

1. *Radiorum Solis ad locum quemque venientium & emissorum obliquitas major vel minor vel nulla.* Radii enim perpendiculariter in locum incidentes maximum efficiunt calorem, & reliqui radii oblique allabentes eo minorem calefaciendi potentiam habent, quo obliquitas eorum major, hoc est quo à perpendiculari radio magis declinant.

2. *Mora Solis supra Horizontem loci diuturna.* Etenim idem calidium magis calefacit & mutat aërem longiori tempore, quam breviore.

3. *Depressio Solis infra Horizontem major vel minor tempore noctis.* Etenim hæc differentia depressionis facit, ut major vel minor lux in aëre sentiatur, major quoque vel minor tepor, pluviæ, densæ nebulæ, &c. Huc pertinet lux Crepusculi.

4. *Lunæ major vel minor elevatio supra Horizontem, ejusdem major vel minor depressio infra Horizontem, ejusdem diuturna mora vel minus diuturna supra Horizontem.* Causæ eædem sunt, quas in tribus præcedentibus paragraphis adduximus.

5. *Eadem de stellis fixis præsertim insignioribus & quinque reliquis planetis, Saturno, Jove, Marte, Venere & Mercurio dici possunt.* Namque & lu-

lucem aliquam in aëre generant & calorem, exiguum licet, & aërem variis modis mutant, vapores excitant, si Astrologis credimus.

6. *Terræ cujusvis loci proprietas sive species.* Etenim ubi saxea & petrosa est terra, ibi plerunque frigidior est aër, quam ubi sulphurea, pinguis; hic quoque major fertilitas. Ubi multa arena, nulli fluvii, ibi magnus calor, siccitasque.

7. *Adjacentes lacus vel mare.* Etenim & halitus inde procreantur in aëre humidiores atque frequentiores, & radii minus potenter reflectuntur à mari quam à terra.

8. *Situs locorum.* Aliter enim in montes & montana agit Sol, aliter in valles atque planitiem. Præterea montes prohibent radiorum Solis ad subjecta loca liberum accessum, ad illos vapores aëris trahuntur quodammodo, ut capite XX diximus. Unde montes mutant vicinorum locorum tempestates, calorem, pluvias, &c. nempe aliter hæc forent in subjectis locis si montes abfuissent.

9. *Venti, præsertim generales & stati.* Sic Etesiæ temperant canicularium æstum, generalis ventus in Zona Torrida, præsertim Subsolani in Brasilia, temperatum reddunt calorem, quando in Africa Occidentali vehementissimus est æstus, quia ventum generalem non ita sentiunt ista loca. Venti Septentrionales frigidi & sicci, Australes tepidi & humidi in nostris locis.

10. *Nubes pluviæ, nebula tollunt vel imminuunt calorem, lucemque.* Plures causas non arbitror esse varietatis, quæ in luce, calore, &c. observatur in Telluris diversis locis vel etiam iisdem, sed diverso tempore.

PROPOSITIO II.

Quomodo tempestates anni, Ver, Æstas, Autumnus & Hyems definienda sunt?

Etsi in scientiis de Definitionibus non sit litigandum vel disputandum, tamen quia hic occurrunt quædam homonymiæ, sine quarum explicatione magna in sequenti doctrina existeret confusio, ideo quæstionem hanc ita proponere volui, ut adolescentes eo cautius homonymiam hanc vitent vel ab ea ne decipiantur & intricentur, sibi caveant.

Quæstio duas complectitur difficultates. 1. An definiendæ sint illæ tempestates ex ingressu *Solis* & mora ejus in certis Eclipticæ seu Zodiaci signis? Ita enim communiter faciunt Astronomi & Astrologi, dicentes, Ver esse dum Sol à primo Arietis movetur ad primum usque Cancri: Æstatem, dum Sol à primo Cancri ad primum Libræ movetur: Autumnum, dum à primo Libræ ad primum Capricorni: Hyemem, dum à primo Capricorni ad primum Arietis. Hasce autem Definitiones non esse generales & omnibus locis competentes, manifestum est, quia tantum in locis Septentrionalibus (ab Æquatore versus Arcticum polum sitis) non in Australibus valent. Pro hisce enim ipsimet alias Definitiones prioribus contrarias proferunt, dicente in hisce locis Ver esse Sole à primo Libræ ad primum Capricorni eunte, Æstatem à primo Capricorni ad primum Arietis, Autumnum à primo Arietis ad primum Cancri, Hyemem à primo Cancri ad primum Libræ.

Sed ex eo sequeretur, tempestates illas non posse generaliter definiri; quod falsum est, & debent generalia generaliter definiri. Secundo, ne ita quidem factæ Definitiones locum habere possunt in locis Zonæ Torridæ. Etenim quando Sol per verticem locorum transit; tunc nemo non fatetur ibi debere esse Æstatem (nisi alia causa impediat) respectu cælestis causæ, & ita locis in Æquatore sitis non debet esse Ver vel Autumnus Sole in primum

Aric-

Arietis vel Libræ ingreſſo, ſed Æſtas, quoniam tunc tranſit per illorum locorum verticem, & maximum calorem creat, niſi cauſa alia impediat, neque illa Æſtas ad primum Cancri vel Capricorni poteſt transferri. Idem valet de locis inter Æquatorem & Tropicos ſitis, quia Sol illorum verticem tranſit, antequam ad primum Cancri vel Capricorni accedit, & ideo prius Æſtatem efficit. Sciendum enim eſt, etſi Definitiones liberæ ſint, tamen cum omnium populorum communes notiones Æſtatem calore, Hyemem frigore vel ſaltem minore calore definiant, ita debere fieri definitiones, ut ab iſtis notionibus quam minimum recedant, & ne pugnent cum illis. Eadem difficultas eſt de Vere & Autumno locorum Zonæ Torridæ, imo non videntur hic locum habere, præſertim in locis quæ in Æquatore jacent.

Secunda difficultas, ob quam propoſita eſt quæſtio, occurrit hæc: Utrum ab ipſo caloris & frigoris gradu definiendæ ſint Tempeſtates, Ver, Æſtas, Autumnus, Hyems, an à ſolis acceſſu & receſſu? Etenim hominum Europæorum communis notio, quam de illis tempeſtatibus formant ſive quibus illas concipiunt, utrunque complectitur, etſi magis ad calorem & frigus reſpiciant: Aſtronomi autem magis ad Solis acceſſum & receſſum vel ingreſſum Solis in certa Zodiaci ſigna, ut antea dictum, attendunt. Præterea in locis Zonæ Torridæ non paucis obſervatum eſt, quod tempeſtates illæ non reſpondeant Solis acceſſui vel receſſui, ſed quod contra cæleſtem Solis motum & cauſam, hyemem experiantur (non quidem frigore ſed pluviis ſævientem & procellis) cum æſtatem agere deberent propter Solis viciniam, & contra, æſtatem cum remoto Sole, ubi hyemem debebant ſentire (cujus rei mirabilis ſane exempla infra adducemus) atque ideo illi populi Æſtatem,

Hye-

Hymemque non definiunt Solis acceſſu vel in certa ſigna ingreſſu, ſed ſerenitate Æſtatem, pluviis & frigidiuſculo aëre Hyemem. Atque ita impoſſibile eſt, Definitiones Veris, Æſtatis, Autumni, Hyemis facere, quæ generales ſint & omnibus hiſce locis competant juxta populorum *notiones*.

Ego conſideratis hiſce difficultatibus, ita cenſeo. 1. Primo, cum in multis locis *Zonæ Torridæ* (ut in ſecunda difficultate dictum), atque etiam in quibuſdam locis Zonarum Temperatarum Calor atque frigus contra cæleſtem rationem ſive Solis motum accidant, neque tamen calore & frigore poſſint definitiones illæ fieri accuratæ, ideo diſtinguenda eſſe vocabula hæc tempeſtatum tanquam homonymica ut tempeſtates aliæ eſſe dicantur cæleſtes, aliæ terreſtres. Fateor vocabula hæc minus apta eſſe, ſed meliorum defectus coegit ea uſurpare. Ita Æſtas terreſtris *loci* alicujus dicetur tempus anni, quo in illo loco maximus fit à Sole æſtus ſingulis annis. Æſtas vero cæleſtis dicetur illud anni tempus, quo maximus æſtus eſſe debebat in loco illo propter Solis viciniam. Ita Hyems cæleſtis loci alicujus dicetur illud anni tempus, quo proximum debebat in loco illo eſſe frigus propter maximam Solis diſtantiam. At Hyems terreſtris loci alicujus dicetur tempus anni, quo maximum eſt frigus in illo loco ſingulis annis. Et licet in plurimis locis Hyems cæleſtis & terreſtris in unum tempus anni incidant, ut etiam Æſtas cæleſtis & terreſtris, tamen quædam loca Zonæ Torridæ ſunt, ubi diverſa tempora anni obſervant, ut in ſequentibus dicemus. Ita de Vere terreſtri atque cæleſti, & ſimiliter de Autumno, dicendum erit.

2. Secundo, cum pauca ea loca ſint, ubi terreſtris Æſtas atque Hyems à cæleſti diſcrepat in anni tempore, ſed *in plurimis locis in idem* anni tempus

pus incidant, ideo cæleſtem Æſtatem poſſe abſolute dici Æſtatem, ita quoque Hyemem, Ver, Autumnum, atque ubi de terreſtri ſermo faciendus eſt, addendum eſſe vocabulum terreſtris, ubi vero ſimpliciter dicitur Æſtas, Hyems, Ver, Autumnus, intelligendas eſſe cæleſtes tempeſtates cum terreſtribus convenintes.

Sed quomodo diſtinctas & accuratas faciemus definitiones Æſtatis (cæleſtis nempe) Hyemis, Veris, Autumni, ut generales ſint omnibus locis atque in Torrida quoque Zona locum habeant? Mihi ſane non alius occurrit modus, quo definitiones illæ fieri poſſint tales, niſi hic:

1. *Æſtas (cæleſtis) loci alicujus, dicitur anni tempus, cujus initium eſt dies ille, in cujus meridie Sol minimam habet à vertice loci illius diſtantiam, (idque prima vice, ſi duabus vicibus Sol ei loco fiat verticalis) finis vero ille dies, in cujus meridie (ſive minorem, quam in omnibus aliis diebus anni) Sol mediocrem à vertice loci illius primo recipit diſtantiam.*

2. *Hyems loci alicujus dicitur illud anni tempus, cujus initium eſt dies ille, in cujus meridie Sol maximam à vertice loci illius adipiſcitur diſtantiam: finis vero ille dies, in cujus meridie Sol mediocrem à vertice loci illius acquirit diſtantiam.*

3. *Ver loci alicujus dicitur anni tempus, inter finem Hyemis & initium Æſtatis cadens, ſive cujus initium eſt dies ille, in cujus meridie Sol mediocrem acquiſivit à vertice diſtantiam veniens à maxima diſtantia: finis vero ille dies, in cujus meridie Sol minimam primo acquiſivit à vertice loci illius diſtantiam.*

4. *Autumnus loci alicujus dicitur anni tempus inter finem Æſtatis & initium Hyemis cadens, ſive cujus initium eſt dies ille, in cujus meridie Sol mediocrem recepit à vertice loci illius diſtantiam,*

ve-

veniens à minima, finis vero ille dies, in cujus meridie Sol maximam à vertice loci illius distantiam adeptus est.

Juxta has definitiones omnibus Telluris locis attribui possunt Ver, Æstas, Autumnus, & Hyems, neque facile invenietur alius modus ea definiendi; ita ut omnibus locis conveniant. Hisce itaque positis Definitionibus ad ipsam rem accedemus.

Propositio III.

Æstas (cælestis) locorum Telluris, quæ inter Tropicum Cancri & polum Arcticum jacent, incipit cum Solis ingressu in primum gradum Cancri (xxi Junii) *& desinit cum Solis ingressu in primum Libræ* (xxi Septemb.) *& quidem simul in omnibus illis locis. Ita Autumnus illis locis est, Sole à primo Libræ ad primum Capricorni eunte: Hyems, dum Sol à primo Capricorni ad primum Arietis movetur. Ver, dum idem Sol à primo gradu Arietis ad primum Cancri movetur.*

Veritas Propositionis per antecedentes definitiones facile ostenditur, & in globo monstrari potest, ut etiam in Mappis Universalibus. Etenim Sol in primum gradum Cancri perveniens habet minimam, quam habere potest, à verticibus singulorum locorum Zonæ Septentrionalis Temperatæ & Frigidæ distantiam in meridie. Æstas itaque illorum locorum juxta cælestem legem tunc incipiet. Eodem modo Sol in 1 gr. Libræ mediocrem habet distantiam à verticibus illis. In 1 gr. Capricorni maximam: in 1 gr. Arietis iterum mediocrem & adscendit versus majorem, quæ tum ex declinatione Solis tum ex globo & mappis perspicua. Infertur itaque per definitiones antea positas, quod Autumnus, Hyems, Ver illorum locorum incipiant & desinant illis diebus quibus dictum est.

Loco-

Locorum Telluris, quæ inter Tropicum Capricorni & polum Antarcticum jacent, sive Zonæ Australis Temperatæ & Frigidæ Æstas incipit cum Solis ingressu in primum Capricorni (xxi Decemb.), *& desinit cum Solis ingressu in* 1 *gr. Arietis* (xxi Martii): *Autumnus illorum locorum incipit cum Solis ingressu in* 1 *gr. Arietis, & desinit cum Solis ingressu in* 1 *gr. Cancri* (xxi Junii). *Cum hoc incipit Hyems illorum locorum, quæ desinit cum Solis ingressu in* 1 *gr. Libræ* (xxi Septemb.). *Cum hoc incipit illorum Ver, & desinit cum Solis ingressu in* 1 *gr. Capricorni* (xxi Decemb.) *ubi rursus Æstas incipit.*

Hæc ostenduntur eodem modo per traditas Definitiones & per globum vel Mappas, quo priora ostendimus. Quia in 1 gr. Capricorni minimam Sol habet distantiam à verticibus illorum locorum: in 1 Arietis mediocrem, & descendit ad minimam: in 1 gr. Cancri maximam: in 1 gr. Libræ mediocrem, & ascendit ad maximam.

Locorum autem *Telluris, quæ in Zona Torrida sive inter Tropicum Cancri & Capricorni jacent, Æstas, Ver, Autumnus, & Hyems* (cælestes), *non incipiunt uno & eodem anni die, sed diebus diversis in singulis Zonæ hujus locis diversorum parallelorum, sive diversæ latitudinis.* Sunt autem Loca Zonæ Torridæ triplicia, nempe Loca Æquatoris, Loca Zonæ Torridæ Septentrionalia, & Loca Zonæ Torridæ Australia.

1. *Loca in Æquatore jacentia hoc peculiare habent, quod duas sentiant Æstates, duas Hyemes, duo Verna tempora, duos Autumnos*, idque singulis annis, ita ut in semisse anni nempe sex mensibus, ab xxi Martii ad xxi Septemb. quatuor illa tempora, Æstatem, Autumnum, Hyemem, Ver, juxta nostras definitiones & cælestem legem experiantur vel experiri debebant: easdem quatuor tem-

tempeſtates denuo ab xxi Sept. ad xxi Martii ſentiunt: nimirum
æſtas una eſt, dum Sol movetur à 1 gr. Arietis ad 2 gr. Tauri (ab xxi Martii ad xxii Aprilis)
Autumnus, dum Sol movetur à 2 gr. Tauri ad 1 gr. Cancri (à xxii Aprilis ad xxi *Junii*)
Hyems, dum Sol movetur à *1 gr. Cancri* ad 2 gr. Leonis (ab xxi Junii ad xix *Auguſti*)
Ver, dum Sol movetur ab 28 gr. *Leonis* ad 1 gr. Libræ (à xix Auguſt. ad xxi Sept.)
Æſtas altera eſt, dum Sol movetur à gr. *Libræ* ad 2 gr. Scorpii (ab xxi Septem. ad xxii Octob.)
Autumnus alter eſt, dum Sol movetur à 2 g. Scorp. ad 1 gr. Capricorni (à xxii Octob. ad xxi Decem.)
Hyems altera eſt, dum Sol movetur à 1 gr. Capric. ad 28 gr. Aquarii (ab xxi Decem. ad xix Febru.)
Ver alterum eſt, dum Sol movetur à 28 gr. Aquarii ad 1 gr. Arietis (à xix Febr. ad *xxi* Martii.)

Demonſtrantur hæc omnia facillime ex traditis Definitionibus, quia Sol in 1 gr. Arietis & in 1 gr. Libræ minimam habet diſtantiam in meridie à verticibus locorum jacentium in Æquatore; nullam enim habet, quia verticalis eis fit: itaque tunc æſtates incipient. Deinde in 2 gr. Tauri & 2 gr. Scorpii (ubi Solis declinatio eſt 11 gr. 45. min.) mediocrem acquirit diſtantiam diſcedens ad maximam, itaque tunc incipient Autumni: Porro in 1 gr. Cancri & 1 gr. Capricorni exiſtens maximam habet diſtantiam ab Æquatoris locis, itaque tunc hyemes incipient. Denique in 28 gr. *Leonis* & 28 gr. Aquarii, mediocrem recipit diſtantiam à locis Æquatoris, (10 gr. 45. min.) aſcendens verſus minimam, itaque tunc verna tempora incipient. Magis perſpicue ex globo hæc intelligentur. Etſi itaque ita diſtinguantur hic tempeſtates *juxta cæleſtem legem*, tamen terreſtres tempeſtates

tes in plurimis Æquatoris locis aliter observantur, ut in sequentibus dicemus.

2. *Loca Telluris omnia in Zona Torrida Septentrionali jacentia habent quidem Autumni finem & initium Hyemis simul eodem tempore, nempe* XXI *Decembris; sed Æstatis, & Veris initium atque finem, ut etiam Autumni initium non habent simul, sed diversa loca diversis diebus.*

Etenim Autumni finis Hyemisque initium in locis fit, ubi Sol maximam, quam potest, à vertice locorum illorum distantiam adipiscitur, ut in Definitionibus suppositum fuit. Atqui de omnibus locis Zonæ Torridæ Septentrionalis verum est, quod Sol in 1 gr. Capricorni ingrediens maximam in meridie distantiam acquirat à verticibus illorum locorum, quia reliquis diebus omnibus vicinior illis locis est. Itaque Sole in 1 gr. Capricorni ingresso omnibus illis locis Zonæ Torridæ Septentrionalis fit Hyemis initium & Autumni finis, quod est primum Propositionis hujus membrum.

Alterum membrum quoque facili negotio probatur. Si enim loca illa diversæ sunt latitudinis, hoc est diversam ab Æquatore distantiam habeant, non eisdem sed diversis diebus Sol verticalis fiet in meridie illis locis. Est autem tunc æstatis cujusvis loci Zonæ hujus Torridæ initium, quando Sol ascendendo à 1 gr. Capricorni pervenit ad eum gradum Eclipticæ Septentrionalis, ut verticalis sit loco illi. Itaque diversis diebus fiet Æstatis initium in diversis illis locis: in omnibus tamen locis illis cadet initium hoc inter XXI Martii & XXI Junii. Diversis quoque diebus finietur Æstas, & Autumnus incipiet, quia Sol diversis diebus ad mediocrem distantiam (sive ad puncta Eclipticæ, quæ mediocrem à locis illis distantiam habent) perveniet, quia puncta hæc inter 1 gr. Libræ

bræ & 1 gr. Capricorni ſita diverſa ſunt: cadet tamen initium hoc inter XXI Sept. & XXI Decemb. Eodem modo diverſis diebus finietur Hyems & Ver incipiet, quia rurſus puncta Eclipticæ mediocris diſtantiæ à verticibus illorum ſunt diverſa. Illa autem attingens Sol facit Veris initium: quod tamen in omnibus cadet inter XXI Decemb. & XXI Martii.

3. Denique *Loca Telluris omnia in Zona Torrida Auſtrali ſita habent etiam Autumni finem & initium Hyemis ſimul eodem tempore, nempe* XXI *Junii: ſed Æſtatis & Veris initium atque finem, ut etiam Autumni initium non habent ſimul, ſed diverſa loca diverſis diebus, ita tamen ut Æſtatis omnium horum locorum initium cadat inter* XXI *Septembr. &* XXI *Capricorni: Autumni initium, finiſque Æſtatis inter* XXI *Martii &* XXI *Junii: Veris initium, & Hyemis finis inter* XXI *Junii &* XXI *Septembris.*

Probantur membra hujus Propoſitionis eodem modo, quo in præcedenti id factum eſt.

Etenim die XXI Junii Sol exiſtit in 1 gr. Cancri, atque ideo à locis Auſtralis Zonæ Torridæ habet maximam, quam poteſt, diſtantiam. Erit itaque tunc omnibus illis initium Hyemis. Æſtatis vero, Veris atque Autumni initia diverſis diebus fient, quia Sol in diverſis punctis Eclipticæ fit verticalis diverſis locis, & diſtantiam quoque mediocrem ab illis locis diverſis diebus acquirit.

4. *Peculiare aliquid habent illa loca Telluris, in Zona Torrida, quæ inter Æquatorem & octavum gradum latitudinis tam verſus Septentrionem, quam verſus Auſtrum jacent. Sol enim motu ſuo proprio, vel acceſſu & receſſu facit illis duas Æſtates, duo Verna tempora, unum tamen modo Autumnum, unamque Hyemem, idque perturbato quodam*

ordi-

ordine, nempe hoc: *Ver, Æstas, Ver, Æstas, Autumnus, Hyems.*

Causa hujus paradoxi est, quoniam Sol recedens à verticibus horum locorum, quæ inter Æquatorem & 8 gr. latitudin. Borealis jacent (ubi initium primæ æstatis fecit) versusque Cancri initium progrediens mediocrem hic acquirit distantiam, à verticibus regrediatur versus illos vertices, non Autumnum faciet post Æstatem illam primam, sed aliud Ver, cum primum feciſſet, antequam primam Æstatem inciperet, ubi mediocrem distantiam inter 1 gr. Capricorni & 1 gr. Arietis adipiscitur. Ex. gr. sumamus locum, qui quatuor gradibus distat ab Æquatore. Quoniam itaque etiam Sol in 10 gr. Arietis declinat sive distat ab Æquatore gradibus quatuor, itaque in 10 gr. Arietis existens faciet loco illi initium Æstatis. Porro maxima distantia, quam Sol habere potest à vertice hujus loci in meridie, est 27 gr. 30 min. (nempe in 1 gr. Capricorni, ubi declinatio ejus ab Æquatore est 23 gr. 30 min. quibus loci ab Æquatore distantia Borealis additur 4 gr.) cum itaque minima distantia sit 0 gr. 0 gr. erit mediocris distantia sive media, 13 gr. 45 min. Quare cum Sol fuerit in punctis Eclipticæ quæ ab assumto loco vel loci parallelo distant gradibus 13, & 45 min. tunc Sol faciet Ver vel Autumnum illi loco; Ver quidem, si Sol à punctis illis moveatur versus loci verticem: Autumnum vero, si Sol ad remotam distantiam tendat à puncto illo. Puncta autem Eclipticæ, quæ ab assumto loco distent 13 gr. & 45 min. reperiuntur quatuor, nempe 25 gr. Libræ, 3 gr. Geminorum, 27 gr. Cancri, 5 gr. Piscium, quod probatur ex Declinatione horum punctorum. Quoniam itaque Sol à 1 gr. Capricorni ad 5 gr. Piscium accedens acquirit hic mediam distantiam à vertice loci assumti, & tendit

versus

versus locum, faciet tunc nempe in 5 gr. Piscium existens, Veris initium in loco illo, quod Ver durabit donec Sol accedat ad 10 gr. Arietis, ubi loco fiet verticalis, eritque æstatis initium. Cum jam motu suo Sol ad 3 gr. Geminorum recesserit à loco, habebit iterum mediocrem distantiam à vertice illius loci in meridie, nempe 13 gr. 45 min. itaque tunc Æstatis illius finis erit, & *initium Veris*, non Autumni, quia Sol à 3 gr. Geminorum *non* tendit ad maximam distantiam à vertice, sed redit *ad minimam*, nempe dum per Cancrum motus & *Leonem* pervenit ad 20 gr. Virginis. Tunc enim iterum loco assumto fit verticalis, facitque novæ Æstatis initium, quæ durat eo usque donec Sol ad 25 gr. Libræ pervenerit. Tunc enim iterum adipiscitur mediam distantiam & tendit versus punctum maximæ distantiæ (1 gr. Capricorni:) itaque tunc initium Autumni faciet: & in 1 gr. Capricorni *Hyemis* initium. Sic itaque monstravimus, quomodo locus talis, qui inter Æquatorem & 8 gr. latitudinis Borealis in Zona Torrida jaceat, habeat duas Æstates, duo Verna tempora, unum Autumnum & unam Hyemem. Quod eodem modo ostenditur de locis ab Æquatoris altera parte inter 8 gr. latitudinis jacentibus.

In locis vero ultra 8 gr. sitis versus Tropicos non habet hoc locum, quia puncta *illa* 1 gr. Cancri vel 1 gr. Capricorni non habent ab illis mediam distantiam sed minorem media. Etenim à loco 9 gr. latitudinis maxima Solis distantia, quæ fieri potest, est 32 gr. 30 min. media itaque *est* 16 gr. 45. min. Si itaque locus sit in 9 gr. *latitud.* Borealis, Sol in 1 gr. Cancri existens habebit minorem ab eo distantiam, quam media est: est enim illa tantum 14 gr. 30 min. hæc vero 16 gr. Itaque in *illo* loco Æstas, quæ incepit cum primo Solis accessu ad verticem, (in 24 Ariet. 15 April.)

non

non finietur ante Tropicum Cancri, sed continuabitur toto Solis itinere per Taurum, Geminos, Cancrum, Leonem, Virginem, Libram, in cujus gradu 24, nempe 15 Octobris circiter, desinet.

Videntur quidem hic novæ quædam rursus existere difficultates, nempe duæ: 1. Quod hi menses non sint asscribendi æstati, quia Sol non directo itinere à vertice recedat, sed prius ad aliam atque aliam distantiam, dum versus Tropicum Cancri recedit à loci vertice, & deinde rursus accedit: æstatem vero definiendam solo recessus tempore. Sed ad hoc respondeo, definiri æstatem recessu, sed non recessu ad quamvis distantiam, verum recessu ad mediocrem vel mediam distantiam, neque hoc ipso excludi accessum mixtum recessui, modo recessus non fuerit major mediâ distantiâ.

2. De locis inter Æquatorem & 8 gr. latitudinis jacentibus, cum ante 1 gr. Cancri (vel si latitudo sit australis, ante 1 gr. Capricorni) Sol mediocrem à locis illis acquirit distantiam, ubi diximus finem fieri primæ æstatis, non videtur ponendum initium veris, quia Sol ab illo puncto non directe movetur rursus versus locum, sed prius magis recedit, nempe ad 1 gr. Cancri, & ab hoc ad locum redit. Verum sciendum est, illum recessum adeo parvum esse, ut nulla ejus debeat haberi ratio, quia vix unum vel alterum gradum facit, atque illud majoris recessus tempus non potest alteri asscribi tempestati, nisi quintam aliquam novam & sextam velimus effingere.

Aliter etiam de locis hisce videri posset alicui, nimirum non esse ponendum intermedium aliquod Ver inter duas Æstates, sed unam & continuam æstatem, atque illud intermedii veris tempus huic æstati attribuendum non habitâ ratione ejus, quod Sol ad mediam distantiam removeatur à

loco, quandoquidem adeo propinquus maneat loco & tam parum recedat ultra mediam distantiam, ut vix calorem aëris minuere, sed potius propter continuitatem augere possit illo tempore. De hoc cum nemine certavero: puto tamen commodius fore, si explicatæ methodo insistamus. Sed nimis multa de hoc negotio.

Propositio IV.

Dato loco in Zona Torrida invenire dies anni, quibus Æstas, Autumnus, Ver atque Hyems incipiant & desinant in illo Loco.

1. Si locus in ipso Æquatore situs sit, diximus in præced. propos. theoremate 3, quibus diebus incipiant & desinant hæc anni tempora, quæ ibi duplicia sunt.

2. Si locus sit extra Æquatorem & ultra 8 gr. latitudinis vel distantiæ ab eo remotus, adducatur is ad meridianum, & punctum meridiani imminens notetur cretâ. Deinde volvatur globus donec punctum aliquod Ecliptícæ inter 1 gr. Arietis & 1 gr. Cancri situm ad idem meridiani punctum perveniat (si locus datus sit in Septentrionali Torrida, sed si in Australi Torrida, tunc punctum inter 1 gr. Libræ & 1 gr. Capricorni debet transire:) Hoc erit punctum, quod Sol ingrediens faciet æstatis initium in proposito loco. Deinde gradus intercepti inter notatum meridiani punctum & Tropicum Capricorni (Cancri, si locus Australis sit datus) secentur in æquales duas partes, atque medium punctum in meridiano notetur, & moveatur globus donec punctum Ecliptícæ situm inter 1 gr. Capricorni, atque 1 gr. Arietis (inter 1 gr. Cancri & 1 gr. Libræ, si locus australis), transeat per notatum punctum ultimum meridiani; item rursus moveatur, donec aliud punctum inter 1 gr. Capricorni & 1 gr. Libræ (1 gr.

Cancri

Cancri & 1 gr. Arietis, si locus Australis) transeat idem meridiani punctum. Prius punctum denotabit diem pro initio Veris, posterius pro initio Autumni. Hyemis vero initium est in 1 gr. Capricorni, si locus datus Septentrionalis sit; verum in 1 gr. Cancri, si Australis datus.

Idem quoque per Mappas solvi potest: sed accuratissime ex Tabulis declinationum: nimirum cum data latitudine loci ingredere Tabulam Declinationis solaris: in qua eam latitudinem quære, cui videbis appositos quatuor anni dies. Ex hisce sume eum, qui inter XXI Martii & XXI Junii cadit, si quidem datus locus sive data ejus latitudo sit Septentrionalis: sed si australis, sume eum diem, qui inter XXI Septemb. & XXI Decembr. cadit. Hic dies erit æstatis initium.

Deinde datæ loci latitudinis dimidium aufer ab 11 gr. 45 min. atque residuum numerum quære in Tabula Declinationis. Videbis iterum è regione quatuor anni dies, in quorum duobus Sol mediam distantiam à dato loco obtinebit. Si itaque datus locus fuerit Septentrionalis, sume ex quatuor diebus illos duos, quorum unus inter XXI Decembr. & XXI Martii cadit (Hic erit veris initium): alter inter XXI Septemb. & XXI Decembris; Hic erit Autumni initium. Sed si locus datus fuerit Australis, sumendus erit ex quatuor illis diebus, dies inter XXI Junii & XXI Septembris cadens pro initio Veris, & pro initio Autumni is, qui inter XXI Martii & XXI Junii cadit. Hyemis initium erit XXI Junii, si locus australis; sed XXI Decembr. si locus Septentrionalis.

3. Si locus datus sit inter Æquatorem & 8 gr. latitudinis, habebit is duas æstates & duo verna tempora præter Autumnum & Hyemem, nisi forte velimus Ver illud secundum inter duas æstates intermedium, ut in fine præcedentis Propositi-

positionis dictum, rejicere, & continuam æstatem illi tempori tribuere. Quod si placeat facere, non aliter cum dato loco agimus ac in priori modo. Sed si duas Æstates & duo Verna tempora illi tribuere velimus, ut accurate observatæ definitiones Æstatis atque Veris postulant, agemus primo eodem modo, ac in prioribus, nempe *initium* Æstatis Hyemisque inveniemus, atque *mediocris distantiæ* dies inventos in Tabula quatuor excerpemus. Ex illis quatuor duo illi, quos in priori modo *jussi* sumere pro initio Veris atque Autumni, hic *iterum* sumemus eisdem conditionibus: sed reliquorum duorum dierum ille tantum qui æstatis diei propinquior est, sumendus erit.

Hic enim primæ Æstatis finem & secundi Veris initium denotabit. Pro die autem secundæ æstatis, sumendus erit in area ea, ex qua primæ æstatis initium sumtum est, etiam alter dies ex tribus residuis: is nempe qui æquali dierum numero à XXI Junii distat, ac (XXI Capricorni si locus Australis) dies primæ æstatis. Ita inventi erunt dies, quibus Æstas, Ver, Autumnus atque Hyems incipiunt & desinunt in locis Zonæ Torridæ.

Propositio V.

In locis Zonarum temperatarum atque frigidarum quatuor anni tempora, Æstas, Autumnus, Hyems atque Ver æqualia sunt fere, sive æquali dierum numero constant. In locis vero Zonæ Torridæ inæqualia sunt. Neque tantùm ipsa tempora diversarum tempestatum inæqualia, sed etiam ejusdem tempestatis tempus in diversis Zonæ locis inæquale est.

1. De locis Zonarum Temperatarum atque Frigidarum quod dicitur, facilem habet Demonstrationem. Etenim cum Sol singulis ex quatuor illis anni temporibus percurrat tria signa, ideo ipsa Tem-

Tempora Veris, Æstatis, Autumni, Hyemis erunt æqualia sive æqualium dierum, exceptis aliquot diebus, quinque nimirum, quibus Æstas, & quatuor quibus Ver locorum Septentrionalium excedit Autumnum & Hyemem: in locis vero Australibus contra, Autumnus & Hyems excedunt Ver atque Æstatem, quod à Solis Eccentricitate provenire in superioribus monuimus.

2. In locis jacentibus in ipso Æquatore duæ quidem sunt æstates (sicut & reliquæ tempestates), sed ambæ breves, sicut & ambo verna tempora brevia sunt, nimirum unaquæque æstas & unumquodque Ver habet tantum dies triginta duos, ita ut ambæ æstates; sicut & ambo verna tempora habeant dies 64, hoc est duos tantum menses & duos vel quatuor dies. Sed Autumnus & Hyems sunt longiores, nempe quinquaginta quinque dierum, ita ut ambo Autumni sicut & ambæ Hyemes sint dierum centum & decem, hoc est fere quatuor mensium. Hæc manifesta sunt ex assignatis diebus pro initio Æstatum, Autumnorum, Hyemum, & temporum vernorum.

3. In locis Zonæ Torridæ, quo minus remota sunt ab Æquatore, eo majorem habent Æstatem, minorem Hyemem, magis vel minus mediocrem Autumnum atque Ver: nempe in locis non ultra decimum gradum ab Æquatore remotis durat æstas ultra sex menses. Quanta autem sit Æstas, Autumnus, Hyemus, atque Ver, cognoscitur per Propositionem præcedentem.

Quæ hactenus dicta sunt, de tempestatibus cælestibus, hoc est à cælesti causa sive solari accessu & recessu dependentibus, tantum intelligenda: ab hoc autem solo non provenire lucem, calorem, frigus, &c. jam aliquoties monuimus: itaque reliquas causas in sequentibus considerabimus.

PROPOSITIO VI.

In locis Zonæ Torridæ ſicut Sol de die vertici admodum vicinus ſit, ita de nocte contra profunde infra Horizontem demergitur & à vertice locorum illorum quammaxime removetur, ita ut loca hæc de nocte in media fere umbra Telluris jaceant, neque aër illorum, ullis radiis Solis per frequentem reflexionem aliquo modo illuſtrari vel calefieri poſſit.

In locis Zonæ frigidæ ſicut Sol de die non admodum vicinus ſit illorum vertici, ita de nocte non profundè infra Horizontem manet, ſed maximâ noctis parte ita rotatur infra Horizontem, ut multi radii ab eo in aërem illorum locorum per reflexionem penetrent.

In locis Zonarum Temperatarum ſicut Sol de die mediocri vicinià accedit ad verticem illorum locorum, ita de nocte mediocri diſtantià infra Horizontem deprimitur, ita ut aliqui ſaltem radii in aërem illorum à Sole per reflexionem repetitam deriventur.

Ad hæc oſtendenda per globum, elevetur primo polus pro loco aliquo in Zona Torrida ſito, vel potius, polus in ipſo Horizonte conſtituatur, ut loca Æquatoris ſint in vertice Horizontis, ſive ut Horizon ligneus fiat Horizon locorum Æquatoris. Conſideretur deinde parallelorum, quos Sol circumrotatione ſuâ deſcribit, depreſſio infra Horizontem; & conſpicua erit veritas primi membri Propoſitionis,

Deinde elevetur polus pro locis Zonæ Frigidæ, ſive polus conſtituatur in vertice Horizontis: Et conſideratis parallelis Solis infra Horizontem exiſtentibus à 1 gr. Libræ ad 1 gr. Arietis; iterum manifeſtum erit, quod parum infra Horizontem deprimantur, atque ita ſecundum membrum Propoſitionis oſtenſum eſt.

Deni-

Denique elevetur polus pro latitudine loci alicujus in Zona Temperata siti, & iterum consideratâ parallelorum depressione infra Horizontem probabitur tertium Propositionis membrum.

PROPOSITIO VII.

Dato loco in globo, & die anni, inveniri longitudinem crepusculi in dato loco ad datum diem.

Crepusculi autem longitudo dicitur tempus, quo ante ortum Solis vel post occasum ejus, lux aliqua in aëre animadvertitur.

Ad inveniendam temporis hujus quantitatem supponendum nobis est id quod ab Astronomis est observatum (ut capite XIX diximus), crepusculum matutinum incipere plerunque, si aër sit serenus, Sole accedente ad 18 graduum depressionis infra Horizontem, & vespertinum desinere, ubi Sol ad eum depressionis gradum accesserit.

Elevetur itaque polus pro dati loci latitudine, & locus Solis in Ecliptica, ex die anni inventus quæratur in globi Ecliptica, ejusque punctum oppositum notetur. Deinde quadrans applicetur vertici, & notatum punctum adducatur ad Horizontem, Index ad horam XII cycli. Volvatur tunc globus donec notatum punctum elevatum fuerit octodecim gradibus supra Horizontem, quod ope quadrantis cognoscetur. Sic enim locus Solis totidem gradibus infra Horizontem depressus erit. Et index in cyclo monstrabit, quot horis vel horæ partibus crepusculum illo die in dato loco duret, positâ aëris serenitate. Adolescentes tribus exemplis hujus Problematis usum discere commodum est, uno Zonæ Torridæ, altero Temperatæ, tertio Frigidæ locum eligentes.

PROPOSITIO VIII.

In locis Zonæ Torridæ crepuscula sunt minima,

in Zonis Frigidis longissima, in locis Temperatarum Zonarum mediocria.

Etenim in locis Æquatoris & vicinis crepusculum juxta hypothesin in priori propositione positam est unius circiter horæ, quod tamen dimidiæ tantum horæ vel paulo amplius esse experientia testatur, nimirum quia aër crassior *non* est *ibi* tam altus quam requiritur, ut ad 18 gr. *depressionis* creperam lucem faciat; tunc etiam quia *hypothesis* de 18 gradibus, accipienda est de valde *exigua* luce, cum qua incipiat crepusculum, qualis à vulgo nondum habetur pro crepusculo.

In Zonis frigidis crepuscula durant per multos dies, quando ipse Sol infra Horizontem illorum manet.

In Zonis Temperatis durant crepuscula horis 3, 4, 5, 6 & per totam noctem alicubi & in diebus æstatis, prout loca vicina sunt frigidæ Zonæ *magis* aut minus,

Hæc omia probantur per modum in præcedente Propositione positum.

Propositio IX.

Dato loco in Zona Temperata vel Frigida, & alio loco in Zona Torrida, datoque præterea die anni, invenire horam loci Zonæ Torridæ, in qua hora Sol eam altitudinem habeat supra Horizontem illius loci (atque ideo radiis æque elevatis illum locum feriat) *quantam habet in loco Zonæ Temperatæ in ipso meridie.*

Elevetur polus pro latitudine loci Zonæ Temperatæ vel Frigidæ: Et locus Solis ex dato die inventus adducatur ad Meridianum, atque altitudo ejus numeretur. Hæc enim est altitudo radiorum, locum illum calefacientium & illuminantium in meridie.

Deinde polus elevetur pro alterius loci in Zona Torrida

Torrida dati latitudine: Quadrans applicetur vertici, & notetur in eo gradus altitudinis antea inventæ: locus Solis ad meridianum adducatur, Index ad horam XII cycli. Moveatur deinde tam globus quam quadrans, donec locus Solis conveniat cum notato quadrantis gradu. Ita enim Sol habebit supra Horizontem hujus loci altitudinem, quanta est in meridie prioris loci. Index monstrabit in cyclo horam quæsitam. Hac itaque hora cum radii Solis illustrantes & calefacientes locum atque aërem Zonæ Torridæ sint æque elevati supra Horizontem ejus ac radii in meridie prioris loci, sequitur inde, quod ad inventam horam idem calor futurus sit in loco Zonæ Torridæ, quantus in loco Zonæ Temperatæ in meridie, nisi aliæ causæ accederent; nimirum 1. quod Sol præcedentibus diebus calidam aliquam constitutionem induxerit loco atque aëri Zonæ Torridæ, non autem talem vel tantam in locis Zonæ Temperatæ vel Frigidæ. 2. quod Sol supra Horizontem locorum Zonæ Torridæ recte ascendens versus Meridianum radios omnes ad locum mittit quasi in uno plano & ad unam plagam atque ideo majorem calorem efficit, quam in Zona Temperata vel frigida, ubi Sol oblique ab Horizonte ad Meridianum movetur & radios versus loca mittit ex alia atque alia plaga & in alio atque alio plano: itaque radii non in locum ita angustum contrahuntur vel continue calefaciunt.

Exempli causa, Quæramus quotâ horâ diei in locis jacentibus in ipso Æquatore, die æquinoctiorum Sol eam sit habiturus altitudinem, quantam Amstelodami habet in meridie ejusdem diei?

Propositio X.

Quomodo lucis, caloris atque tempestatum causæ, quas Propositione prima hujus capitis enumeravimus,

vimus, in Zonâ Torridâ locis se habeant, exponere.

1. Sol singulis anni diebus recte ascendit supra Horizontem illorum locorum (præsertim Æquatoris) versus Meridianum & verticem illorum, atque ideo horâ nonâ circiter antemeridianâ radios quadraginta circiter gradibus à perpendicularibus declinantes incipit ejaculari *ad illa loca*, quæ radiorum rectitudo sive radiorum perpendiculum accrescit ad meridiem, & decrescens *rursus* durat usque ad quartam horam post *meridiem*; ubi Sol versus Occidentalem Horizontem discedens radios magis obliquos incipit emittere ad illa loca. Præcipuus itaque æstus in illis locis esse debet à nona circiter hora ante meridiem usque ad tertiam vel quartam post meridiem, si hæc causa sola respectetur. Quoniam tamen Sol à singulorum locorum vertice modo recedit, modo propius accedit, ideo Hyems singulorum locorum *erit*, ubi Sol à punctis Ecliptica maxime remotis ab illis locis, hoc est, à 1 gr. Cancri vel 1 gr. Capricorni graditur versus puncta mediam distantiam habentia à loco aliquo assumto: Ver, ubi à puncto mediocris distantiæ graditur versus ipsum loci verticem, sive ad punctum Ecliptica, quod loco vel parallelo loci verticale est: Æstas, ubi à puncto verticali graditur Sol ad punctum aliud mediæ distantiæ. Autumnus illo tempore, quo Sol à puncto hoc altero mediæ distantiæ graditur ad punctum maximæ distantiæ, hoc est ad 1 gr. Capricorni vel 1 gr. Cancri.

2. In locis ipsius Æquatoris Sol nullo anni *die* commoratur supra Horizontem pluribus *vel* paucioribus horis quam duodecim, & totidem infra. In aliis Zonæ Torridæ locis, unâ vel sesquialterâ ad summum horâ (nempe in locis extremis Zonæ hujus circa Tropicum Cancri & Capricorni) cum dies est longissimus, Sol commoratur supra Horizontem

zontem ultra illas duodecim horas, & in die brevissimo tanto minori tempore, nempe undecim circiter horis, & intermediis diebus non multum à duodecim horis discrepat tempus moræ solis supra & infra Horizontem. Hæc itaque causa faciet, ut noctes non sine frigore sint, & æstus diei non diu duret circa vespertina tempora.

3. Nocturno tempore, profunde Sol deprimitur infra Horizontem, ita ut aërem loci cujusvis nullis radiis ne reflexis quidem illustret. Hæc causa faciet, ut & densissimæ tenebræ noctis ibi sint, & frigus noctis augeatur, aër condensetur & se contrahat atque frigidus versus terram descendat suâ gravitate. Præterea exiguo admodum tempore (semisse horæ circiter) ante Solis Ortum & post ejus Occasum crepusculi lucem & calorem experiuntur illa loca.

4. Luna eodem modò fere ac Sol recte ascendit ab Horizonte versus Meridianum illorum locorum, aliquantum tamen obliquius, quoniam ab Ecliptica atque adeo extra Zonam Torridam recedat quinque circiter gradibus. Commoratur quoque eodem modo ac Sol parum ultra XII horas supra Horizontem; deprimetur infra eum totidem fere horis, & quidem profunde, sicut de Sole diximus. Itaque radiis suis rectis sive perpendiculari vicinis, præsertim cum loco alicui verticalis fit, teporem noctis augebit,, in recessu minuet, sed propter parvam moram supra Horizontem vix illius effectus erit sensilis in loco aliquo, nisi cum verticalis est illi.

5. Omnes stellæ oriuntur, omnes occidunt in locis Æquatori vicinis (quæ polo vicinæ sunt admodum stellæ in locis remotioribus ab Æquatore non quidem oriuntur, sed pauciissimæ ex sunt) atque ideo nocte teporem vel lucem exiguam & insensilem in aëre procreare possunt.

6. In multis Zonæ Torridæ locis, ut in insulis Indicis, atque India ipsa, in procurrente seu lingua Africæ, in Guinea Africæ, in Mexicana Hispania terra est sulphurea, quæ halitus calidiores emittit, unde aëri t eporem aliquem & peculiarem proprietatem communicat. In quibusdam locis est arenosa; ut in parte Africæ Septentrionali in Torrida jacente, nempe in parte Libyæ, Nigritarum regione, &c. ita in Arabiæ multis locis, in Peruviano regno, in locis inter Peruviam & Brasiliam. Unde in his locis ingens æstus à Sole excitatur, quia grana arenæ diutissime retinent acceptum à Sole calorem & vicino aëri continue communicant. In aliis locis plures sunt fluvii, in arenosis illis pauci. Plures sunt in Abassia, in Guinea, in Congo, in India, in Brasilia. Unde humidi vapores excitantur, qui admodum retundunt vires radiorum Solis, atque calorem magis tolerabilem reddunt.

7. Pleraque loca Zonæ Torridæ vicinum habent mare, ut India, Insulæ Indicæ, lingua Africæ, Guinea, Brasilia, Peruvia, Mexicana Hispania; pauca loca Zonæ Torridæ sunt mediterranea, ut Africa interior, regiones inter Peruviam & Brasiliam. Unde fit, ut in hisce locis major æstus & siccitas: in illorum vero plerisque aër humidior & minus fervens à Sole fieri possit, nisi aliæ causæ accederent.

8. Pleræque regiones Zonæ Torridæ, cum à mari fere undique cingantur singulæ, habent in mediis locis juga montium magis vel minus excelsorum, ut India, insulæ Indicæ, lingua Africæ, Peruvia. Hæc juga montium admodum variant lucem, calorem, pluvias illorum locorum. Alicubi enim impediunt Orientales Solis radios, alibi Occidentales: præterea humidi vapores in aëre condensati ad illorum vertices moventur, ut explica-

plicavimus cap. xx. Unde pluviæ, nubes, &c. quibus calor atque lumen Solis admodum impeditur, & tempeſtatum ratio cæleſtis turbatur. Pauca loca ſunt Zonæ Torridæ, quæ illis jugis carent, ut interior Africa, Mexicana Hiſpania, & ſi quæ alia ſunt.

9. Ventorum varii & inſignes ſunt effectus in locis Zonæ Torridæ. Etenim ventus Generalis ab Oriente vel Orientis lateralibus plagis ſpirans continue verſus Occidentem refrigerat loca maritima, quæ Orientem ſpectant, ut Braſiliam, Orientale littus Africæ; non ita illa, quæ Occidentem ſpectant, ut Guineæ & Congi, Angolæ, Peruviæ littora, &c. Alii venti ſunt proprii, ut auſtralis in Peruvia, qui venti vapores pellunt verſus eam plagam in quam ipſi ſpirant. Alii ſtati venti: de quibus omnibus ſufficienter egimus, cap. XXI. Hi itaque venti admodum turbant cæleſtem rationem tempeſtatum, quandoquidem illi æque fere conſtantes ſunt atque ordinem obſervant, quam ipſius cæli motus. Diducunt aëra, compellunt verſus montium juga vapores, atque aliis modis variant tempeſtates.

10. Nubes, pluviæque anniverſariæ ſunt in multis Zonæ Torridæ locis, atque ita cæleſtem rationem tollunt, cum æque conſtantes ſint ac ipſe Solaris motus. Errant enim illi, qui ſublunarem hunc noſtrum orbem omnia inconſtantia & ſine certo ordine, ſola cæleſtia conſtantem motum ſervare opinantur.

Cæterum cum cauſæ hactenus enarratæ tam variæ ſint quæ calorem atque alias tempeſtatum proprietates efficere poſſunt, atque in uno loco quædam ex illis cauſis, in alio aliæ vigeant vel diverſis anni temporibus concurrant vel ſe mutuo impediant, inde cognoſcimus cauſam, cur adeo varia ſit in locis Zonæ Torridæ tempeſtatum ratio & conditio.

PROPOSITIO XI.

Quando Ver, Æstas, Autumnus & Hyems (terrestres) se habeant, & quibus anni mensibus fiant in locis diversis Zonæ Torridæ, enarrare.

Monuimus in superioribus, Propositione inprimis secunda, quod tempestates in locis Zonæ Torridæ multis fiant contra Solaris motus vel viciniæ rationem, nempe æstatem fieri ibi, cum Sol maxime recedit, Hyemem cum omnium maxime vicinis imo verticalis est vertici. Ideo distinximus tempestates, in cæleſtes & terrestres. Diximus hactenus, & quidem Propositione tertia & quarta, quomodo dato loco quovis Zonæ Torridæ inveniendi sint menses anni, quibus locus ille Æstatem, Ver, Autumnum atque Hyemem habere debeat, si solus accessus & recessus Solis spectetur, hoc est, cæleſtium tempestatum tempora designare docuimus. Verum enimvero cum in *locis* plurimis hujus Zonæ non fiant dictæ tempestates illis mensibus, sed aliis, idque in diversis locis diverso tempore, ideo tempora terrestrium tempestatum non ex cælo vel certa methodo, sed ab ipsa experientia in locis illis facta, sunt desumenda, & quantum id fieri potest, causæ singulorum, cur ita repugnent cæleſti causæ, explicandæ sunt, nempe ex illis decem causis, quas Propositione prima posuimus. Id primo sciendum est, hyemem in Zona Torrida non gelu vel frigore sævire, sed pluviis potius & minori æstu definiri, quam sit tempore æstatis. Deinde in plurimis Zonæ Torridæ locis non quatuor, sed duas tantum numerari anni tempestates, nempe Æstatem & Hyemem, atque hasce non calore & frigore distingui, sed siccitate & humiditate potissimum. Etenim hyeme sæpe major calor quam in æstate illorum cum respirationis anguſtia, quia pluviæ & nubes deor-

sum

sum premunt calidum aërem. Ver vero & Autumnum non ita manifestis indiciis vel differentiis reperiri.

Incipiemus autem enarrationem ab Africæ parte, quæ in Zona Torrida jacet, & versus Orientem progredientes, cum Brasilia, in Occidente sitam à nobis dimensi ita totam Torridam Zonam finiemus.

Occidentalis littoris Africæ regiones à Tropico Cancri usque ad Promontorium Viride (hoc quatuordecim gradibus ab Æquatore versus Boream distat) omnes sunt fertiles tam frumenti quam variorum pomorum, armenta quoque ac greges magna copia ibi reperiuntur: incolæ insigni robore. Calor aëris paulo excedit mediocritatem, ita ut incolæ nudi incedant, exceptis nobilibus & divitibus qui panno se vestiunt. Fertilitatis hujus & temperati aëris contra Zonæ Torridæ consuetudinem causa est, 1. Multi fluvii, quorum præcipui Senega & Gambea, antequam in mare se exonerent vicinum, regiones illas irrigant, humidumque ac frigidiorem aërem reddunt. 2. Vicinum mare, quod humidos vapores, frigidiusculos ventos præbet. Quomodo autem anni tempestates hic se habeant, & quibus anni mensibus Æstas Hyemsque incidant & vigeant, non inveni annotatum apud Scriptores, quæ ipsorum est socordia & negligentia. In uno tamen itinerario legi, quod in una insularum, quæ jacent non procul à Viridi Promontorio (nomine Salinæ vel Hesperides); in una, inquam, illarum dicta S. Vincentii (latitudo est 16 gr.) menses pluviales, hoc est, hyems, sint Augustus, September, October, November, December, Januarius, usque ad Februarium. Hocce tempus cum cæleſti lege fere convenit. Etenim mensibus Maio, Junio, Julio, quia Sol admodum vicinis vel etiam verticalis illi lo-

co fit, ideo æſtatem cæleſtem facit, & hic terreſtris convenit cum ea: namque tunc æſtum majorem experiuntur & ſiccum aërem, ſine ullis pluviis. Menſibus Februario, Martio, Aprili, Ver eſt ipſis, quia Sol à mediocri diſtantia ad minimam movetur, ideoque ſine pluviis tunc ſunt, & mediocrem æſtum experiuntur. Menſes *Auguſtus*, September, October, Autumno aſſcribendi *propter* pluvias, etſi ſerius debebat incipere, quia *Sol in* Auguſto nondum à minima diſtantia ad *mediam* rediit. Menſes denique November, December, *Januarius*, ſunt hyemis, quia Sol tunc maximam habet à vertice illorum diſtantiam, & tunc plures magiſque continuas pluvias cum aliquo frigore experiuntur. Addit tamen Scriptor ille, non ſingulis annis hæc ita obſervari, ſed pleriſque tantum. Quomodo autem in continenti Africæ vicinæ tempeſtates ſe habeant, non meminit, niſi *quod de* littore Sierra Leona ſubjungit contrarium, ut jam dicemus.

2. Succedunt jam regiones littoris Africani, quod Auſtrum reſpicit, atque à promontorio viridi ad curvaturam Africæ, hoc eſt, ab Occidente in Orientem ſe extendit. Hæ regiones dicuntur uno nomine Guinea, etſi alii vocabulum hoc uni tantum parti tribuant: jacent autem in Torrida Septentrionali, duobus, tribus, quatuor & pluribus gradibus ab Æquatore. In hiſce regionibus continuus quidem eſt ſine frigore intercurrente calor aëris, nihilominus quoſdam menſes æſtati, quoſdam hyemi attribuunt (idem de priori *Occidentali* littore puto intelligendum eſſe). Etenim in littoris, quod Sierra Leona dicitur, atque *novem* circiter gradibus ab Æquatore verſus boream removetur, regionibus, ut etiam in plurimis Guineæ tractibus, menſes Martium, Aprilem, Maium, Junium, Julium, aſſcribunt hyemi, inprimis tres illos

los Aprilem, Maium, Junium, propterea quod hisce mensibus frequentes & fere continuæ cadant pluviæ, calidæ vel tepidæ, tonitrua & fulgura crebra ingruant, atque tantæ procellæ cum subitaneo prestere, ecnephia, typhone, sæviant, quanta vix quisquam concipere queat, qui non expertus est. Procellas hasce à Lusitanis vocari *Travados*, & quomodo sæviant diximus cap. XXI. Hisce quoque mensibus agri inanes sine segete jacent. Sed postquam procellosi hi menses cessarunt, tum demum terram siccam (utcunque enim magnas pluvias præteritorum mensium absorbet), fodiunt, & carbones contusos admiscent (loco stercorationis); ita per decem dies sinunt terram aliquantum putrescere: tunc semina injiciunt. Est autem hic tantus aëris calor junctus humiditati propter vicinum mare, ut pisces capti fœteant si dimidio die asserventur incocti. Hisce itaque locis hyems erit mense Aprili, Maio, Junio, ubi procellæ & pluviæ sæviunt. Ver, Julio, Augusto, Septembri. Æstas Octobri, Novembri, Decembri. Autumnus, Januarius, Februarius, Martius, ubi pluviæ incipiunt & procellæ.

Hæc autem tempora tempestatum in illis locis sunt contra cælestem legem sive Solis motum. Etenim mensibus, Maio, Junio, Julio, debebat ibi æstas esse ingens, quia Sol verticalis vel vertici vicinus tunc est, quod etiam pluviæ calor vel tepor testatur: contra mensibus Octobri, Novembri, Decembri, debebat esse hyems, quia tunc Sol circa principium & Tropicum Capricorni existens remotissimus est ab illorum locorum vertice. Hic itaque terrestrium tempestatum tempus à tempore cælestium discrepat admodum. Causa autem istarum pluviarum & procellarum atque tonitruum eo tempore cum Sol adeo vicinus est locis illis, non facilis est explicatu. Mihi videtur id

id fieri, quod Sol de die multos vapores ex mari & halitus ſulphureos ex terra Guineæ (eſt enim ſulphurea & metallifera) eliciat, qui vapores noctis frigore condenſati pluvias efficiant, præſertim cum in hiſce locis non ſpiret continuus aliquis ventus, qui vapores diſcutere poſſit, ſed plerunque malacia hic ſit exceptis *procellis*. Et pluviarum iſti menſes, quos hyemi attribuunt, non ſunt frigidi ſed calidi, quoniam nullus ventus ſpirat, & Sol eſt verticalis: imo calor eſt ſuffocativus, qui hominibus anguſtæ ſit reſpirationis cauſa.

Etſi vero ager frumento ſit vacuus pluviis hiſce menſibus; nihilominus tamen arbores & frutices toto anno virent & fructus ferunt.

Dies hic nocti per totum annum fere æqualis eſt, Sole Oriente ad ſextam matutinam & Occidente ad ſextam veſpertinam: ſed rariſſime Sol *Oriens* vel Occidens conſpicuus ibi eſt, quoniam plerunque oritur tectus nubibus ad ſemiſſem horæ, & ſemiſſe horæ antequam occidat, rurſus involvit ſe nubibus.

Illud quoque conſiderationem hic meretur, cur menſibus Julio & Auguſto non eædem pluviæ & procellæ ibi ſæviant, cum tunc Sol æque vicinus ſit illis locis ac in menſe Maio & Junio. Præterea cur in inſulis Heſperidum, quæ à Sierra Leona & Guinea non ita multum removentur, contrariis menſibus hyems accidat. Sed hic cæleſtis ratio cauſa eſt.

3. Quomodo tempora tempeſtatum ſe habeant in parte Africæ interiore vel mediterranea, quæ includitur Tropici Cancri arcu, regionibus littoris Occidentalis & Guinea (dicitur autem Nigritarum terra) de eo nihil adhuc repperi annotatum: niſi quod omnia ea loca fere ſterilia ſint exceptis iis, quæ Nigro fluvio adjacent. Hic enim ſingulis annis

annis menſe Junio, & Julio & Auguſto exundat atque ingentem fœcunditatem communicat iſtis agris, præterea multos lacus efficit. Reliqua loca Libyæ confinia magno urgentur æſtu, cum arenoſa ſint maxima ex parte. Pluvii menſes hic non videntur obtinere eo modo, quo diximus in Guinea vigere.

4. Sequuntur regiones littoris linguæ Africæ, quod à Septentrione verſus Auſtrum porrigitur atque Occidentem reſpicit: eæ regiones ſunt Manicongo, Angola, &c. à 2 gr. latitudinis borealis uſque ad Tropicum Auſtralem Capricorni ultra Æquatorem. Congi autem regnum incipit à 2 gr. Auſtralis latitudinis. Hyems in his locis eſt ſimilis verni temporis conſtitutioni in Romano agro Italiæ, calor temperatus, ita ut nulla anni parte veſtes mutent, neque vertices montium vicinorum urgentur frigore. Incipit autem hic hyems pluvioſa fere cum noſtro vere, nempe xv Martii, duratque Aprili, Maio, Junio, Julio, Auguſto, uſque ad xv Septembris. Cum hoc incipit æſtas, quæ reliquos menſes uſque ad xv Martii occupat. Æſtate hac pluviæ nullæ, vel ſaltem rariſſimæ, continua ſerenitas: ſed menſibus pluviis ſive hyeme vix dies aliquis conſpiciendum præbet Solem: adeo continuæ nubes & pluviæ aërem poſſident: *Travados* quoque frequentes. Pluit autem non integris diebus, ſed plerunque duabus horis ante & duabus poſt meridiem, guttæ grandes cadunt, quæ tamen ſtatim à terra ſitiente abſorbentur. Etſi itaque duas tantum in partes annum incolæ harum regionum dividant, nempe in Æſtatem & Hyemem, poſſunt tamen in quatuor diſtribui (noſtrum quoque vulgus communiter annum dividunt in Æſtatem & Hyemem, quia Ver complectuntur Æſtate, Autumnum Hyeme), nimirum Æſtati tribuemus menſes à xv Decembris, Januanua-

nuarium, Februarium uſque ad xv Martii. Veri tribuemus tempus à xv Septembris ad xv Decembris. Autumno, à xv Junii ad xv Septembris. Hyemi, à xv Martii ad xv Junii.

Hæc tempora terreſtrium tempeſtatum cum cæleſti ratione in hiſce locis fere conveniunt. Etenim à xv Martii, Aprili, Junio, Julio, Auguſto ad xv Septembris Sol recedit à locis illis verſus Tropicum Cancri, ubi remotiſſimus eſt ab illis xxi *Junii*, & reliquo tempore iterum accedit, ita ut xxx Septembris illis fiat verticalis, & ad mediocrem diſtantiam verſus Tropicum Capricorni eat atque ab illo redeat menſibus Octobri, Novembri, Decembri, Januario, Februario, ita ut in Martio iterum verticalis fiat. Itaque hoſce menſes æſtatem experiuntur propter Solis vicinitatem, cujus effectus non impeditur hic à terreſtri cauſa: & deinde reliquis menſibus à xv Martii ad xv Septembris hyemem, quia Sol tunc magis removetur. Sed tempora Veris, Autumni, Æſtatis, Hyemis, quæ nos aſſignavimus, non ita bene conveniunt cum cæleſti ratione, & dubito egomet, an ita Æſtas & Hyems in Ver atque Autumnum diſtinguantur in illis locis.

Facilior itaque cauſa hic redditur, Cur menſibus illis à xv Martii ad xv Septembris pluvias quotidianas & aliqualem hyemem ſentiant, nimirum quia Sol recedit ab illorum vertice verſus maximæ diſtantiæ locum. Sed hæc cauſa ſola non ſufficit, quia ſola non poteſt talem effectum producere: itaque alia adjungenda eſt, Nimirum *juga* montium, quæ non procul ab hiſce maritimis regionibus verſus Ortum jacent, menſibus illis pluviis continue nubibus tecti conſpiciuntur, cujus cauſa eſt ventus ſtatus, qui iſtis menſibus ibi ſpirat Zephyro-boreas. Sol itaque vapores elevat è mari multos: illos ventus hicce ſtatus compellit

vel

vel cogit versus juga montium (ab altera vel opposita plaga resistit ventus Euro-auster Generalis) ubi condensantur & deinde in pluvias abeunt: signum quod in montibus hisce continuæ fere pluviæ & imbres (unde Nili inundatio existit aliorumque Africæ fluviorum) sæviunt præter illas nubes quas diximus conspici in illis.

Præterea sciendum pluviis istis mensibus fluvios Congi exundare in vicinos agros, atque inde magnam fertilitatem illis conciliare, magnam quoque copiam aquæ in mare evomere: Fertilitate cum ipsa Ægypto certat hoc regnum, atque omnia hic crescunt & adolescunt opime & egregie.

5. In provincia maritima Lowango, quæ non procul à Congi distat, est enim in 4 gr. latitudinis Australis, observantur etiam pluvii menses hyemales & alii sereni æstatis: sed, quod mirandum est, menses non sunt iidem cum illis, quibus in vicino regno diximus pluvias vigere. Etenim in Lowango vehementes & continuæ pluviæ vigent mensibus Januario, Februario, Martio, Aprili; cum tamen Januario & Februario in Congi regno æstas sit, aërque serenus. Hic itaque terrestris tempestas repugnat cælesti, quia Januario & Februario non est Sol remotissimus ab illis locis, adeoque non pluvias sed siccitatem potius experiri debebant. Causa est sine dubio alius montium situs, alius ventus status, &c.

6. Insulæ S. Thomæ (in ipso Æquatore) & Annobon ($1\frac{1}{2}$ gradu ab Æquatore) sunt fertilissimæ, sacchari, frumenti, pomorum, inprimis citriorum, aurantiorum ingens copia.

7. Quomodo in reliqui Africani littoris Occidentalis regionibus à Lowango ad Tropicum Capricorni tempestates se habeant, nondum annotatum inveni.

8. Re-

8. Relicto itaque illo littore, & promontorio Bonæ ſpei circumnavigato redimus ad Tropicum Capricorni, ubi littus Orientale linguæ Africæ ſpectatur, in quo jacent Zofala, Moſambique, Quiloa uſque ad Æquatorem, quæ ab Oriente Sole illuſtrantur. In hiſce locis hyems eſt menſibus Septembri, Octobri, Novembri, Decembri, Januario, reliquis æſtas & ſiccitas, quod tempus *contrarium* eſt illi, quo in Congo regno hyemem pluvialem ſentiri diximus, & tamen hæ regiones ab eadem *jacent* Æquatoris parte. Sed juga montium, quæ *procurrentem* hanc linguam Africæ biſecant in terram Orientalem & Occidentalem, ſine dubio cauſa ſunt hujus diverſitatis. Terra harum regionum mediocris tantum eſt fertilitatis; multis locis arenoſa & ſterilis, inſignique calore aduritur, ſed fluvii & adjacens mare, ventuſque generalis Orientalis temperant æſtum.

9. Reliquæ regiones Africani Orientalis *littoris* ab Æquatore verſus boream jacentes ad fauces Arabici ſinus & hinc ad littus ipſius ſinus uſque ad Tropicum Cancri, hæ, inquam, regiones, quales tempeſtates & quibus anni temporibus experiantur, nondum annotatum inveni, niſi quod arenoſum & ſterilem hunc tractum eſſe quidam ſcribant atque ingenti ideo æſtu premi (nota eſt Arabiæ Troglodyticæ ſterilitas & æſtus). Accedit, quod nullis fere fluviis irrigatur: ſed expecto accuratiores annotationes.

10. Sed qualis tempeſtas in mediterranea Africæ parte, quæ Abaſſinorum eſt? Hæc enim media fere ab Æquatore ſecatur, ita ut aliquas *provincias* in Torrida Auſtrali, aliquas eaſque plurimas in Torrida Septentrionali habeat.

11. *Relicta jam Africa*, ingredimur Aſiæ regiones in Zona Torrida jacentes, ubi primo ſe offerunt Arabiæ regiones mari Rubro adjacentes à

Mecca

Mecca ad Aden (12 gr. ab Æquatore versus Boream), quæ Occidentem respiciunt, ab Oriente habent Arabiæ montana. Hæ maximo urgentur æstu jam tum in Martio & Aprili mense & sequentibus magis, dum Sol ad illorum verticem accedit & circa illum mense Maio, Junio, Julio & Augusto commoratur. Æstus tantus, ut incolæ, ditiores inprimis, frigidam continue de die corpori suo instillare vel affundere curent, vel etiam in vasibus aqua plenis jaceant. Mercatores in Aden nocte conveniunt & Mercaturam exercent, quæ tamen hic satis calida est. Causam esse puto defectum vaporum aquorum, quia à parte Orientali petrosa est regio, fluvii pauciſſimi & exigui, ventus autem Orientalis, qui generalis est, etsi ibi non ita sentiatur, repellit vapores ex mari Rubro assurgentes. Adde copiosam arenam, quæ calorem conceptum nocte retinet & aëri communicat.

Conveniat itaque hic Æstatis Hyemisque tempus cum cæleſti ratione.

12. Eadem est ratio totius Arabiæ & Orientalis ejus littoris.

13. In Cambaia Indiæ, quæ in ipso Tropico Cancri jacet, ut etiam in Malabarici littoris seu Orientalis Indiæ regionibus, quæ Occidentem spectant, atque à Septentrione versus Austrum ad 8 gr. latitud. Septentrionalis se extendunt; in hisce, inquam, regionibus, hyems sive pluvialis tempestas occupat menses Junium, Julium, Augustum, Septembrem, sed inprimis à medio Junio ad medium Septembrem. Neque vero in omnibus hisce locis æquali tempore pluit, sed magis continue in Goana & Cocinensi provincia, minus continue in Cambaia (ubi tantum tribus mensibus pluit). In reliquis octo mensibus rariſſime pluit in Cambaia, in Goa vero mense Aprili & Maio pluviæ sed minus vehementes incipiunt cum tonitru

nitru & procellis: ita ut Autumno hic possint assscribi mensis Martii semissis, Aprilis & Maius ad xv Junii: deinde à xv Junii & Julius atque Augustus usque ad xv Septembris Hyemi: deinde à xv Septembr. ad Decembrem Ver, reliqui à xv Decembri ad xv Martii Æstati. Etenim hisce mensibus magna est siccitas, quia aqua pluviarum priorum à Sole tunc extracta est à terra. Incolæ tamen non numerant quatuor tempestates, sed tantum duas, Æstatem & Hyemem, vel potius siccam & pluvialem tempestatem. Nam hyems juxta nostram notionem frigoris non convenit illis locis, sed proprie tamen, quia hyems à pluviis dicitur.

Præter pluvias hasce, frequentes in littore sunt procellæ, tonitrua illis pluvialibus mensibus, ita ut mare tunc clausum censeatur; fluvii quoque multi exundant illo tempore. Septembri mense mare aperitur, & tunc naves à Malabarico littore solvere solent in varias mundi partes. Neque pluvia hisce locis sæva est (exceptis procellis) in agris, sed quia multis diei horis cessat, ideo incolis concedit tempus serendi & plantandi. Hisce enim pluvialibus mensibus incolæ agris semina injiciunt, contra quam in Guinea fieri supra diximus. Aër quoque eo tempore moderati teporis, quia Sol nubibus tegitur, ita ut incolæ remotiores à littore exspatientur animi causa in colles & agros (ubi exundatio non est). Magna & incredibilis à pluvia illa fertilitas terræ conciliatur. Si quando pluviæ hæ in anno aliquo non cadant (quod rarissime accidit, ut anno 1630) omnis sementis & messis spes sublata est: inde annonæ *caritas*, aër æstuosus, febres ardentes, pestilentes, & myriadum hominum interitus. Anno 1630 & sequenti, caro humana publice divendita fuit in quarundam urbium Cambaiæ macellis. Interdum vero adeo sæviunt imbres ut domus (quæ levitet

ædi-

ædificatæ sunt) corruant, fluvii exundatione nimia alias tollant.

Sementem faciunt Maio & Junii initio, messem Novembri & Decembri. Aliter in Guinea.

Æstas hæc atque Hyems horum locorum est contra cæleſtem legem sive Solis motum. Etenim menſe Julio & Augusto Sol illis locis verticalis est vel admodum vicinus vertici, ideoque æstum ingentem & siccitatem aëris debebant experiri. Magna est hæc illorum locorum felicitas: quippe si pluviæ hæ non caderent, nubesque Solem obtegerent, ingens ille Solis æstus arenosum redderet solum atque sterile sicut Arabiam, Libyamque, ubi hæ pluviæ non adsunt Sole vertici vicino existente. Contra, menſe Decembri, Januario, Februario Hyemem debebant agere vel pluvias minoremque calorem sentire, quia tunc Sol maxime removetur ab illis: atqui tunc Æstatem experiuntur. Noctu tamen aër satis frigidus est: præterea ventus continuus à XII diei ad XII fere noctis spirat è mari, qui admodum gratus est.

14. In Orientali Indiæ littore quod Coromandelium vocant, tempestates etiam à cælo dissentiunt. Etenim menſe Martio, Aprili, Maio & Junio ingentes ibi æstus Sol excitat, pluviæ nullæ. Distribuunt autem incolæ, qui Saraceni sunt magna ex parte, annum in tres tempestates, nempe in Fervidam, Pluvialem & Frigidam. Fervida sive æstas viget, ut dixi, mensibus Martio, Aprili, Maio, Junio. Præcipuus & intolerabilis æstus à medio Maio ad medium Junium; ventus à Septentrione spirat, ad quem si faciem convertas, tantum aëris fervorem senties, ac si candenti camino appropinques. Sol enim in illa plaga tunc versatur in meridie. Ligna quoque & lapides constantem atque magnum concipiunt fervorem:

aqua tamen puteorum frigidiſſima eſt, ut multi præ magno æſtu illam bibentes moriantur.

Maximus diei calor inter horam nonam ante meridiem uſque ad tertiam poſt meridiem : hiſce intermediis horis ab itinere quieſcendum eſt ; reliquis horis, nempe ante nonam matutinam & poſt tertiam pomeridianam, aër temperatus ſaltem tolerabilis, ſerenus & gratiſſimus exiſtit, iter jucundum, cælum lætum.

Pluvialis tempeſtas quatuor menſes occupat, Julium, Auguſtum, Septembrem & Octobrem. Frigida Novembrem, Decembrem, Januarium atque Februarium : in Decembri & Januario frigus, præſertim noctis, ſenſile ſatis eſt.

Multa hic ſunt, quæ cauſarum inveſtigationem merentur. Etenim menſibus Martio, Aprili, Maio, Junio, Sol accedit ad illa loca Coromandelii littoris atque verticalis illis fit, ideo nil mirum ſi æſtum experiuntur maximum : ſed cur non eundem æſtum experiuntur Julio & Auguſto, cum hiſce menſibus æque vicinus illis ſit & propter priorem æſtum jam major eſſe debeat ? Præterea cur ita diſſentiunt horum locorum littoris Coromandelii tempeſtates à Malabarici littoris tempeſtatibus, cum in eodem Climate jaceant & iiſdem diebus Solem verticalem, iiſdem remotum habeant ? Et, quod magis mireris, intercedit inter haſce regiones alicubi tantum ſeptuaginta, alicubi viginti tantum milliarium intervallum : ita ut ex loco ſereni & fervidi aëris pervenire poſſis in regionem, ubi pluvialis hyems ſæviat, unius diei itinere. Maffeus ita loquitur de hiſce locis: *In iis* regionibus cum alia multa admiranda, tum illud inprimis omnium Phyſicorum ingenium ſuperat, quod in eadem cæli plaga, pari ſolis acceſſu receſſuque, iiſdem anni menſibus ab ortu trans Gatis juga (quæ recto ad Cori promontorium excurſu totam

totam Malabaris longitudinem interſecant) æſtas ac ſiccitas, ab occaſu cis Gatem hyems & aſſiduæ pluviæ ſunt: ut in tanta locorum propinquitate, quod ad rationem tempeſtatum attinet, iidem pene populi ſibi mutuo Antipodes videantur eſſe. Hæc Maffeus. Sed non in ſolis hiſce locis, verum in aliis quoque hanc diverſitatem inveniri jam antea docuimus, & in ſequentibus dicemus. Cauſa autem eſt ſitus jugi montium, quod Coromandeliam terram à Malabarica diſterminat, progrediens à Septentrione verſus Auſtrum. Huic cauſæ adjungendi ſunt ſtati & diverſi venti. Etenim in Coromandelio littore ventus generalis Orientalis magis ſentitur (exceptis menſibus Æſtatis Maio, Junio) qui vapores verſus juga montium pellit, unde in Malabaricam terram pluviæ. Juga hæc menſibus pluvialibus continue nubibus tecta conſpiciuntur, in illis quoque vehementiores imbres, ubi in Malabarico pluviæ: ſed cum in Coromandelia regione pluviæ ſunt, tunc in jugis montium ſicut in ipſa Malabarica terra ſerenitas (exceptis menſibus, Julio, Auguſto). Hiſce enim in utraque terra pluviæ exiſtunt.

15. In regionibus Gangetici maris, quæ opponuntur Coromandelio littori & ibidem in Septentrionali Torrida jacent, ut Siam, Begu, Cherſoneſus Malaccenſis, pluviales menſes, quibus etiam fluvii exundant, ſunt September, October, November. Verum in Malaccenſi agro pluit ſingulis anni hebdomadibus bis vel ter, exceptis menſibus Januario, Februario & Martio, quibus continua ſiccitas. Hæc omnia contra cæleſtem rationem fiunt, & cauſa eorum in montibus, ventis ſtatis, adjacenti mari atque aliis quærenda eſt: quia tamen nondum accuratas habemus de illis regionibus obſervationes, nolumus hic ea excutere. Fertilitatis autem harum regionum cauſa eſt præci-

pua, Exundatio fluviorum, æstum temperant vapores vicini maris & fluviorum, venti stati: unde jucundissimæ hic habitationes, uberrimus omnium fructuum proventus. In regno Patanæ & vicinis Æstas incipit cum Februario, & ad finem Octobris durat, quo tempore continuus calor, quia continuo Orientali vento temperatur. Aër salubris. Novembri, Decembri & Januario continuæ pluviæ, quæ tamen non impediunt, quo minus singulis mensibus novo gaudeant fructu. Idem de Cambaia intelligendum est. Hæc autem hyems cum cæsti ratione convenit.

16. Relicta Asia, transnavigato mari Pacifico ingredimur Americæ partem in Zona Torrida jacentem, quæ duplex est, Australis & Septentrionalis. Australis iterum duplex, Peruviana & Brasilia. Peruvianæ partes etsi vicinæ sint, contrariis tamen tempestatibus eodem tempore fruuntur. Etenim Peruviana regio dividitur in tres partes, Littoralem seu Maritimam, Montanam, & planam post montanam, quæ in eodem Climate jacent. In montanis locis hyemem pluvialem experiuntur à mense Octobri usque ad Martii finem, cum æstatem deberent sentire ex Solis vicinia. Æstatem autem habent ab Aprili ad Octobrem, quibus mensibus nullæ cadunt ibi pluviæ: in hyemalibus vero mensibus continuæ. Terrestres itaque tempestates à cæsti bus hic discrepant. In littorali sive maritima Peruvia hyems fere nulla toto anno. Etenim nunquam in hisce locis pluit toto anno: sed à mense Aprili ad Octobrem censetur hyemis tempus (quod cum cæsti causa congruit, quia tunc Sol ab illis removetur ad Tropicum Cancri atque inde redit) propterea quod hisce mensibus non quidem pluat, sed singulis fere diebus aër sit nebulosus & Solem tegat, densæque nubes ita conspiciantur ac si mox pluvia affu-

affutura esset, quæ tamen non sequitur, sed ros tantum vel psecas (*Stoff-regen*) idque inprimis tribus mensibus Junio, Julio & Augusto, singulis diebus ante meridiem: non tamen nebula insalubris est, sed in rorem densata & decidens irrigat valles. In montanis hocce tempore non pluit, sed serena est tempestas. Peruvia hæc littoralis distinguitur in valles & arenosa loca. Valles sunt fertilissimæ; arenosa, quæ inter singulas valles intercedunt, sterilia. In adjacentibus quoque insulis nunquam pluit, sed ros tantum decidit.

In insula vero Gorgon, quæ tribus gradibus ab Æquatore versus Austrum removetur, pluit octo mensibus continue fere cum tanto tonitru & procellis, ut cælum terræ misceri dicas. Maio, Junio, Julio, Augusto, Æstas est & siccitas, contra cælestem rationem.

In quibusdam hujus partis Torridæ Zonæ locis frigus insigne est. Etenim in provincia Pastoa Popaianæ regionis in valle Atrisina tam æstate quam hyeme frigida valde est tempestas, ut ideo fruges non crescant. In Cusco urbis agro, qui medius fere est inter Tropicum Capricorni & Æquatorem, gelu non debile & nives quoque deprehenduntur.

Ex quibus colligitur, Peruviam nullo insigni æstu torreri, sed potius temperato aëre per totum annum frui, exceptis arenosis ejus locis & collibus. Valles vero fertilissimæ & jucundissimæ arborum atque frugum proventu conspiciuntur. Aquam accipiunt hyeme ex rore quem dixi decidere singulis diebus. In æstate vero à torrentibus qui à montanis locis devolvuntur, & ruunt, quoniam in montanis tunc hyems & continui imbres sunt. Atque ex torrentibus hisce incolæ per certos ductus aquam deducunt ad valles suas. Namque nulli fontes ibi reperiuntur. Quædam tamen val-

les ſolo rore ſunt contentæ & optime producunt fructus.

Cauſa hujus diverſitatis inter Peruviæ planæ & montanæ tempeſtates, & cur in plana Peruvia nunquam pluat, difficilem habet explicationem. Etenim montana hæc vicina ſunt adeo planæ maritimæ Peruviæ, ut mane deſcendens aliquis ex illis pluviis & imbribus ſævientibus, *veſperi* in planam Peruviam pervenire poſſit, ubi *nulla unquam* pluvia, ſed aër ſerenus eſt. Cauſa *duplex* eſſe videtur. 1. Juga illa montium. 2. Ventus Auſtro-zephyrus, qui proprius & perpetuus eſt Peruviæ. Hic enim ventus compellit vapores verſus montana, ubi condenſantur, vel ſaltem diſcutiendo prohibet, ne in plana Peruvia poſſint nubes in guttas denſari atque decidere. In montana vero loca attrahuntur eo modo, quo explicavimus capite de Montibus.

Habet itaque hoc Peruvia cum Ægypto & aliis nonnullis locis commune, quod venti Auſtrini non ſunt pluvioſi & tepidi, ſed potius ſerenantes aërem, etſi in omnibus Auſtrum verſus ab Æquatore jacentibus locis idem locum habere videatur.

17. Americæ Auſtralis pars, quæ Braſilia dicitur atque Orientem reſpicit, à 2 gr. latitudinis Auſtralis ad 24 gr. extenditur, jucunda atque ſalubri adeo temperie aëris excellit, ut nulli regioni Telluris cedat. De hujus tempeſtatibus ita refert Piſo in ſuo de Medicina Braſilienſi libro: Habitata ejus (Braſiliæ) frons blandum & benignum ſubſolanum ab auris matutinis natum continenter recipit (*imo ventus ille generalis eſſe videtur, non ſtatus ſubſolanus*), qui homines cæteraque animantia demulcet, & ab intolerabili ſolis verticalis æſtu vindicat. Qui, ſi mare accedat, ſummo quidem mane; ſi recedit, adultiori aurora perſentiſcitur. Nec langueſcit circa veſperam, ſicut ſolet multis Indiarum

diarum locis, sed intenditur adeo à comitante Sole, ut ultra medias noctis horas non raro vigeat, condensatioque aëris nocturna nequeat dilatationem & motum illum naturalem Aëris facile hebetare aut vincere.

Alterum vero latus (quod à Peruano regno celsissima montium juga & immensa disterminant spacia) Zephyrus licet insaluber, mediterraneusque ventus, propter infinitos quos perflat paludosos lacus, sera nocte infestet, tamen à montibus mari vicinis perpetuo coërcetur, adeoque ab aura matutina pellitur, ut ad littora usque vix queat penetrare.

Quemadmodum jucundissimis ac constantissimis his anni tempestatibus haud magnæ mutationes, ita diurnis & nocturnis evidentiores contingunt, quod dies & noctes non magis pares sint spatiis, quam differentes calore & frigore. Nam Sol altius ascendens, postquam terrarum & hominum poros aperuit, profundius & pari intervallo se occulit, unde condensatio aëris major extremam partem noctis magis rorifluam efficit. Hinc rigidum & penetrans frigus à tertia hora nocturna circa gallicinium ad exortum usque Solis corpora ferit, ita ut hanc terram recens ingressis molestum, summeque noxium esse soleat: quod qui non evitat, haud facile vitam beatam in hisce vel aliis Indiarum oris exordietur. Cujus rei non ignari Brasiliani focum perennem in tuguriis juxta lectos pensiles alunt; ejusque beneficio nocturnum frigus tolerare & venenata insecta arcere queunt.

Porro rectus ascensus Solis & descensus brevissima facit crepuscula, noctesque adeo diebus pares, ut ne quidem unius horæ discrimen agnoscant.

Noctibus æstivis frigus intensius: hybernis,

quod mireris, mitius ſæpe perſentiſcitur, aëre ſcilicet tranquillo & nubibus undiquaque preſſo pluvias moliente.

Pluvialis temporis initium ſit menſe Martio vel Aprili, Auguſto finitur, quo Sol redux ex Cancro materiam pluviæ ex parte diſſolvit in ventos. Unde procellæ & turbines ſubinde naſcuntur, quas mox vernum tempus excipit, eaſque blandiſſime componit. Nullam circa anni tempeſtates mutationem bis accedente & retrocedente Sole, ut multi exiſtimarunt, Tropicorum incolæ agnoſcunt (atqui nos in præcedentibus contrarium probavimus exemplis, imo ipſius Braſiliæ tempora repugnant), ſed ſolummodo abeunte ab Æquatore ad Tropicum Cancri vel Capricorni.

Duo tantum dantur anni tempora, quorum unum calidum & ſiccum, æſtas dicitur: alterum calidum & humidum æſtati Europæ ſimile Brumæ vicem ſupplet. idque in omnibus Indiis intra utrunque Tropicum veriſſimum deprehenditur. Licet enim hyberni & æſtivi temporis finis & initium, ob particularia incidentia loci, tum & Æquatoris majorem vel minorem vicinitatem non in idem incidant, plerunque tamen Annus ſex circiter menſibus ad humidum & totidem ad ſiccum vergentibus abſolvitur. Et quidem ea ratione, ut in multis Africæ ac Aſiæ, ejuſdem nobiſcum latitudinis oris, maxima exinde intenſio & remiſſio æſtus, hic nulla vel ſaltem exigua percipiatur, ſole licet Braſilienſium Zenith menſe Octobri & Februario tranſeunte, radiiſque ſecundum angulos acutiſſimos reflexis terram feriente.

Quæ diverſitas iſtarum regionum incolis ob crebras malacias noxioſque tepores interitum, hiſce

hiſce ob dominatricem auram, ſalutem promittit perpetuam.

Unde facile eſt colligere Anni tempeſtates non tam immediate à Sole, ejuſque motu, quam ipſa ventorum ſpecie, aſtrorum aſpectus diverſitate, regioniſque qualitate & ſitu peculiari diſcerni debere.

Quin in locis hiſce Mediterraneis paulo verſus Occidentem noctes ſunt frigidiores quam in maritimis, uſque adeo ut aliquando pruina capillos quibuſdam riguiſſe conſtet.

Iiſdem anni menſibus ab Ortu circa Oceanum æſtas & ſiccitas, ab Occaſu trans juga montium & paludes Braſiliæ, hyems nebulæ & pluviæ (Littori vero Braſiliæ nullæ objacent inſulæ).

Cælum ſæpe quidem nubibus ex Oriente verſus Occidentem latis obductum videas, ſed rariſſimis & tenuiſſimis, exceptis diebus pluviis. Sol Oriens & Occidens immotis oculis aſpici poteſt. Mira enim undique ſerenitas eſt, præſertim circa veſperam, quæ nullos unquam ſuccedenti Lunæ tradit vapores vel nebulas, ſed noctes reddit adeo claras, ut vetus & novilunium uno eodemque die conſpiciantur, litteræque ad quadrantem Lunæ commode legi poſſint.

Æther pro diverſitate adſpectuum Planetarum, accedentibus cauſis inferioribus ſuas recipit intemperies. Crebris fulguribus abſque tonitru cælum ſub veſperam coruſcat, tempeſtate vel maxime ſerena, ſed ſicca.

Pluviarum guttæ admodum ſunt magnæ, gravique decidunt impetu, quas ſuffocativus aliquando tepor præcedere vel ſequi ſolet.

Ros hic Europæo tum pinguior, & nitro multo imprægnatus fœcundior, tum multo penetrantior & tenuior, præcipue æſtate, exiſtit: quod patet in omni metallo & ferro inprimis (ut materias

minus ſolidas præteream) quas abſque ullo nubium adminiculo facile exedit.

Prata & aprici campi minus æſtate, ſed menſibus potiſſimum pluviis (licet ſolum tunc habitantibus triſtius videatur) lætiſſime vireſcunt, locaque meſſem negantia pabulis vigent. Hæc ex Piſone deſumta ſunt, quibus ad *judicium* rectius formandum adjungo ea, quæ ex *aliis autoribus* deſumſi: Solum omne Braſiliæ aſſurgit *in colles* mediocres & amœnos: montes inſigni aliqua altitudine nulli ſunt in littoralibus, in ſolitudinibus tamen hinc inde nonnulli è longinquo conſpiciuntur. Inter colles aridos, non ubique tamen, ſed aliquot milliarium intervallo, valles interjacent ſingulæ exiguis aliquibus fluviolis irriguæ, atque ob id non pluviis tantum menſibus, ſed & æſtivis ipſis fertiles. Colles ipſis æſtivis menſibus ob ardorem Solis ſunt infrugiferi & penitus areſcunt, ut non gramen tantum, ſed & arbores interdum emoriantur. Raro per totum diem & noctem pluit, rariſſime per aliquot dies continuos ſine intermiſſione. Menſes pluviales aliquantum variant. Anno 1640 (ut obſervavit Marcgravius) menſes pluvii fuerunt ſeptem, Februarius, Martius, Aprilis, Maius, Junius, Julius, Auguſtus; maxime autem & pene continuo Maius & Julius. Anno 1641 menſes iidem ſeptem pluvii, ſed maxime & pene continuo, Aprilis, Maius & Julius. Anno 1642 menſes maxime pluvii ſex fuere, Martius, Aprilis, Maius, Junius, Julius & Auguſtus. Reliquorum annorum non multum diſſimilis fuit ratio. *Hæ autem* obſervationes tantum de uno loco (non de omnibus Braſiliæ locis) accipienda ſunt, nempe Fernambuca Præfectura, quæ octo circiter gradibus ab Æquatore diſtat. Namque non omnibus locis iidem menſes æque pluvii, neque omnibus idem initium vel finis idem.

Ex

Ex hisce patet, Hyemem atque Æstatem Brasiliæ aliquomodo cælesti legi respondere, cum in maxima Solis distantia pluvias experiantur, in minima & mediocri versus Austrum fervorem: occurrunt tamen non pauca irregularia, quorum causa ex terræ situ ventorumque ratione petenda est.

18. Satis de America Australi: in Septentrionali aliter se habet. Etenim in Nicaragua provincia ampla, cujus medium decem gradibus removetur ab Æquatore versus Septentrionem, pluit integris sex mensibus, Maio, Junio, Julio, Augusto, Septembri, Octobri: reliquis mensibus æstus & siccitas, ut nocte iter facere debeant. Hæc autem contra cælestem legem, quippe Maio, Junio, &c. Sol hisce locis verticalis vel vertici vicinus existit, itaque tunc æstum debebant & siccitatem non pluvias experiri: in Novembri, Decembri, maxime distat: itaque tunc hyems pluviis debebat sævire.

Montes ad S. Martham (undecim gradibus ab Æquatore versus Septentrionem distat) nive plerunque teguntur.

Sic itaque totius Zonæ Torridæ præcipuorum locorum tempestates enarravimus, ex quibus inter se invicem collatis hæc colligimus. 1. In quibusdam locis vix sensile frigus aliqua anni parte sentiri, adeoque Hyemem pluviis potius, quam frigore in illis locis definiri. 2. In quibusdam locis frigus satis sensile vigere. 3. Nocturno tempore, præcipue ultima vigilia aërem gelidum sentiri propter Solis infra Horizontem depressionem. 4. Non minimam causam tolerabilis æstus & quod habitabiles sint regiones illæ, esse hanc, quod dies nulli ibi longi sunt, sed omnes fere noctibus æquales. Etenim si dies ibi tam longi essent Sole supra Horizontem commorante ac in Temperatarum & Frigidarum Zonarum locis, tum demum

mum procul dubio inhabitabiles vel difficulter habitabiles forent. 5. Ventos multum imminuere æstum Solis. 6. Loca diversis temporibus experiri Æstatem atque Hyemem, etsi in eodem Climate jaceant, imo sibi invicem valde vicina sint. 7. Loca illa, quæ contra Solaris accessus vel recessus rationem experiuntur siccitatem atque humiditatem, sive Æstatem & Hyemem, ita sita esse ut ab Oriente juga montium habeant, & ipsa Occidentem respiciant. Peruvia hic excipitur. 8. Nullam certam regulam tempestates in Zonæ Torridæ diversis locis observare. 9. Etsi plerique incolæ Torridæ Zonæ duas tantum in tempestates annum dividant, & plurimi Scriptores idem observent, nempe siccam & pluvialem, posse tamen non incommode in quatuor dividi, ut non tantum Æstas & Hyems, sed etiam Ver & Autumnus constituatur. Sicut enim in nostris locis Ver accedit ad Æstatis naturam, Autumnus ad Hyemis, ita quoque sicca tempestas locorum Zonæ Torridæ dividi potest. 10. In quibusdam locis continuam esse messem, in quibusdam duabus tantum anni partibus, in aliis una tantum anni parte.

Propositio XII.

Quomodo tempestates, Ver, Æstas, Autumnus & Hyems in locis Zonarum Temperatarum fiant & se habeant, explicare.

1. In hisce locis Causa illa, quam primo loco posuimus inter causas tempestatum Propositione prima hujus capitis (Solis nempe accessus & recessus versus loca), ita potens est respectu reliquarum causarum, ut ipsa sola fere constituat & moderetur illas. Nimirum in Zonæ Temperatæ Septentrionalis regionibus Ver & Æstas est Sole ab Ariete per Cancrum gradiente ad Libram, quia tunc propior illis est: deinde Sole à Libra per Capricor-

pricornum redeunte ad Arietem Autumnus atque Hyems. In Temperata Australi contrario modo se res habet. Neque causæ illæ reliquæ, primæ istius vires omnino tollere & contrarium inducere tempestatum rationem vel tempora transponere valent, ut in Torrida Zona.

2. Variant tamen eæ diversorum locorum tempestates, ita ut in uno loco sit major calor vel frigus vel pluvia quam in alio loco, etsi in eodem Clima-te loca jaceant. (Sed non efficiunt ut Hyems in Æstatem & Æstas in Hyemis tempus transeat.) nempe terra petrosa, paludosa, maritima alium aliquanto gradum caloris vel frigoris experitur, quam valles, argillacea terra, mediterranea, &c.

3. Loca Tropicis vicina pleraque in Æstate ingentem æstum sentiunt, quædam pluvialem tempestatem, ita ut ad locorum Torridæ Zonæ naturam fere accedant. Sic in regni Guzaratensis parte extra Tropicum jacente iidem fere pluvii menses & sicci observantur, qui in parte ultra Tropicum jacente, atque æstas mutatur in pluviam tempestatem. Nihilominus major tunc calor est (ut Solis vicinia postulat) quam in sicca parte anni, ubi mediocre frigus sentiunt: & vero in Temperatarum Zonarum locis Æstatem & Hyemem non ex siccitate vel pluviis, sed calore & frigore judicamus.

In littoribus vero Persiæ & Ormus tantus æstus sine pluviis in æstate propter Solis viciniam, ut nocte in alveis aqua plenis somnum capiant tam viri quam uxores. Non minor calor in Arabia.

Per totam fere Barbariam (regiones Africæ ad mare mediterraneum ita appellantur) medio Octobri transacto occipiunt imbres atque frigus incrudescere, ut refert Leo Africanus: Decembri autem atque Januario (quod ubique fere accidit) frigus intentius aliquantulum percipitur: verum

hoc mane duntaxat, idque adeo remisse, ut nemo ignem magnopere curet. Februarius Hyemi bonam frigoris partem adimit, sed inconstans adeo, ut quinquies interdum aut sexies uno die incidat auræ mutatio. Martio mense, summo impetu flant Boreas atque Zephyri, efficiuntque ut totæ arbores floribus vestiantur. Aprilis omnibus propemodum fructibus dat formam, ita ut Maii initium ac *Aprilis* exitus natura soleat dare cerasa. Medio *Maio* ficus ex arbore colligunt, medioque Junio uvas quibusdam locis maturas invenire licet. Antumni ficus, Augusto maturi decerpuntur, nulla tamen major ficuum atque malorum persicorum copia, quam in Septembri.

Nulla illis tanta anni intemperies, quin tres illos Veris menses semper temperatos habeant: Veris autem initium (*non cæleſti sed terrestre hoc est*) ad decimumquintum Februarii diem constituunt, finem vero decimo octavo Maii annumerant; quo toto tempore aura illis perpetuo gratissima. Quod si à vigesimoquinto Aprilis usque ad quintum Maii nulla iis obtingat pluvia, siniſtri quippiam ominis exinde colligere volunt. Æstatem computant ad decimumsextum usque Augusti, quo tempore cælo utuntur calidissimo atque serenissimo. Autumnum à decimaseptima Augusti usque in decimumsextum Novembris diem collocant, habentque duobus illis mensibus, Augusto videlicet atque Septembri, non tam ingentem. Id tamen tempus, quod inter xv Augusti ac xv Septembris includitur, ab antiquis totius anni furnum appellari consuevit, eo quod ficus, *mala* cotonea atque id generis fructus ad maturitatem perducere solet. A decimoquinto Novembris die principium hyemis numerant, quam in decimumquartum Februarii diem protrahi volunt. Ad hujus initium eam arare terram incipiunt, quæ

in

in planicie eſt: in montibus vero Octobri menſe agriculturam exercent. Certiſſimum ſibi Africani perſuaſum habent, annum quadraginta dies habere calidiſſimos, quos à duodecimo Junii initium ſumere volunt, contraque totidem frigidiſſimos, quos à duodecimo Decembris die inchoare dicunt. Æquinoctio ad decimumſextum Martii & XVI Septembris, Solſtitia vero ad XVI Junii & XVI Decembris diem conſtituunt. Autumni finis, tota Hyems, bonaque Veris pars impetuoſis plena ventis, quin & grandinibus, fulguribus, fulminibuſque horridis diſcruciantur: neque deeſt multis Barbariæ locis nix copioſa. Maxime infeſtantur ſegetes à nive, idque præſertim, ſi nix interdiu cadere incipiat, cum ſeges floribus ornatur.

In Atlante monte (diſtat ſeptem gradibus à Tropico Cancri) dividunt annum tantum in duas partes. Nam ab Octobri uſque ad Aprilem continua illis Hyems eſt, & ab Aprili rurſus in Octobrem Æſtatem id tempus nominant (ſicut noſtrum vulgus): nullus vero datur dies, quo non montium ſummitates multa nive niteant.

In Numidia velociſſime fluunt anni partes. Maio enim menſe frumentum colligunt, Octobri dactylos: à medio autem Septembri frigus ingens in Januarium uſque durat.

Octobri à pluviis abſtinente, omnis agricolæ ſerendi ſpes adimitur: idem evenit, ſi Aprilis pluvialem ſecum non adferat aquam. Multos nivoſos montes commemorat Leo in Africa eſſe non procul à Tropico Cancri.

Borealis pars Chinæ etſi non ſit remotior ab Æquatore, quam Italia (nempe à 30 gr. latitudinis ad 42 gr. ſe extendit); tamen frigus haud paulo acrius videtur, inquit Trigautius. Nam & flumina permagna lacuſque gelu concreſcunt, cujus cauſa nondum ſatis explorata, niſi eam in

Tar-

Tartariæ nivales montes non remotos referamus: ad quæ frigora propulſanda, non infimis vulpium & Scythicarum muſtelarum pellibus abundant.

Nova Albion etſi in 42 gr. latitudinis Borealis jaceat, adeoque non remotior ſit ab Æquatore, quam Italia, tamen menſe Junio adeo frigido urgebatur aëre, cum Draco Anglus iſtuc *appelleret*, ut hic verſus Auſtrum remeare coactus ſit, *montes* adhuc tum nive tecti erant. Cauſa eſt frigida terræ conſtitutio, petroſa nempe.

In Ægypto, quæ Tropico Cancri terminatur, (ut Proſper Alpinus narrat, l. 1. de Medic. Ægypt.) Ver atque anni tempus temperatum obſervatur Januario atque Februario. Æſtas incipit cum Martio & Aprili, duratque Junio, Julio uſque ad Auguſti finem: Autumnus Septembrem & Octobrem tenet. Hyems Novembri & Decembri abſolvitur. Sub Aprilis initium ſegetes ſuccidunt, ſuccisas *confeſtim* triturant, poſt viceſimum Maii nulla ariſta amplius in agris, nullus fructus in arboribus. Idibus Junii incipit inundatio Nili.

In freto Magellanico & adjacentibus regionibus, etſi non magis ab Æquatore diſtent quam noſtra loca (ſub 52 gr. latitud. auſtralis) tamen æſtatem non admodum calidam experiuntur, ita ut Belgæ menſe Januario (qui ibi eſſe debebat ferventiſſimæ æſtatis) glaciei fruſtum in ſinu quodam freti invenerint; in montibus adjacentis littoris tota æſtate nives conſpiciuntur. Et in omnibus fere Zonæ Temperatæ Auſtralis regionibus obſervatum eſt, quod longe intenſius hyeme *frigus* & pluviarum impetum, æſtate autem minorem calorem ſentiant, quam Zonæ noſtræ Temperatæ Septentrionalis provinciæ. An hujus rei cauſa ſit, quod Sol in Septentrionalis Zodiaci ſemicirculo diutius hæreat & tardius progrediatur, quam in Auſtrali, dubito.

In

In vicinia urbis Peruviæ, quam vocant *la valla Imperial*, in Provincia Potosi frigus magnum adeo deprehenditur, ut ad quatuor milliarium circuitum nihil ibi crescat.

In regno Chili, quod à 30 gr. latitudinis Australis ad 50 gr. se extendit, Ver sumit exordium à mense Augusto (citius, quam cælestis ratio patitur) & desinit in medium Novembrem: & à medietate Novembris æstas incipit usque ad medium Februarii, à quo Autumnus ducitur usque ad medium Maium, quem incipit hyems, quæ admodum nimbosa est & spoliat arbores foliis, & cum vehementi gelu spargit altam nivem, quæ tamen à Sole dissolvitur, nisi quod raro, Sole non comparente, ad aliquod dies durat. Raro autem nives accidunt vallibus. Nam licet copiosissimæ sint, & in tantum aggerentur, ut ad cacumina montium ascendant, & cum iis exæquentur, & in aperturis montium veluti in puteis coacerventur, & pene toto anno durent, ibidem dissolutæ inflant fluvios & torrentes, qui per valles cum magno impetu decurrunt usque in mare, & terras mirum in modum fœcundant. Verum licet hic non ningat, nisi raro in planicie, frigus facit tamen tam excessivum, ut in multis Europæ partibus vix tantum sentiatur; quod accidit partim ab altitudine poli, partim à vicinitate montium, è quibus descendunt venti subtiles & penetrantes, qui nonnunquam sunt insupportabiles. Unde fit ut loca maritima sint magis temperata.

Alias tempestatum differentias regionum in eodem Climate vel vicinis Climatibus sitarum studiosus harum rerum ipse colliget è Scriptoribus, ex. gr. quod in Anglia aër minus frigidus est quam in Belgio & Germania, ita ut armenta hyeme non includantur stabulis. Inter Siberiam & Tartariam loco non procul à Zona Frigida sito in fine Temperatæ

peratæ noſtræ Zonæ ager lætus & amœna paſcua eſſe dicuntur, frigus nullum fere, cum hyemem vix ſentiant, ubi ædificata eſt juſſu Moſci urbs dicta Toorn, quæ hodie ita accrevit, ut Tartarorum inſultus repellere valeat.

In Japonia (quæ à 31 gr. ad 39 latitud. Septentrionalis extenditur) Hyems frigida, *nivoſa*, pluvioſa, cum tamen aliæ regiones Europæ & Aſiæ in eodem Climate jacentes minorem longe *hyemis* inclementiam ſentiant. Cauſa eſt, quoniam *Japonia* ex multis inſulis parvo Euripo disjunctis conſtat & in medio Oceano jacet.

In Armenia & vicinis locis ingens Æſtate calor, quoniam inter montes hinc indè agris immiſtos jacet: unde ditiores alicubi æſtate ſe conferunt in montium faſtigia, atque aliquot menſes ibi manent: minus opulenti die quidem in iiſdem montibus ſe defendunt ab æſtu, circa veſperam *tamen* deſcendunt.

PROPOSITIO XIII.

Quomodo in locis Zonarum Frigidarum, quatuor anni tempeſtates, Ver, Æſtas, Autumnus & Hyems cum ipſa luce ſe habeant, explicare.

Cauſæ tempeſtatum illarum & luminis, propoſitæ in initio hujus Capitis, ita ſe habent in Zona Frigida.

1. Solis centrum aliquot diebus vel menſibus, (prout locus polo propior vel ab eo remotior) non oritur ſupra Horizontem, & totidem diebus non occidit.

2. Illis diebus, quando ſupra Horizontem eſt, radiis tantum obliquis loca illa illuſtrat, quia non admodum elevatur ſupra Horizontem, ſed circa illum rotatur, quoniam loca illa à via Solari ſunt nimis remota.

3. Sol non alte deprimitur infra Horizontem. Imo

Imo in locis circulo polari sive Arctico vicinis, etsi Solis centrum non oriatur, tamen pars limbi Solaris aliquot diebus oritur & conspicitur supra Horizontem antequam ipsum centrum oriatur: quoniam dimidius Sol occupat quindecim minut. in cælo. Ex. gr. sumamus loca, quorum ab Æquatore distantia sit 67 grad. prope Arcticum circulum. Elevetur polus juxta hanc latitudinem, & in meridionali crena Horizontis videbis, quod non oriantur gradus Eclipticæ à 19 gr. Sagittarii ad 11 gr. Capricorni, hoc est Solis centrum in arcu illo existens non orietur viginti tribus diebus, nimirum à die x Decembris ad initium Januarii: & tamen pars limbi Solaris toto eo tempore erit supra Horizontem, nempe die xxi Decembris limbus stringet Horizontem: sed die x Decembris, ut etiam die 1 Januarii, Sol dimidius erit supra Horizontem, dimidius infra eum, quia centrum tunc est in Horizonte. Totus autem Sol supra Horizontem elevabitur, ubi Solis centrum tenebit xiv gradum Capricorni; hoc est die quarto Januarii circiter: item totus postremo apparebit, ubi centrum ejus occupabit 16 gr. Sagittarii, hoc est die septimo circiter Decembris.

Sed in locis, ubi elevatio poli est 70 gr. 75 gr. &c. ibi hæc differentia inter Orientem limbum & oriens centrum perexigua est, ita ut limbus vix uno vel sesquialtero die anticipet Solis centri ortum, nimirum declinatio Solis in illis punctis Eclipticæ, cum quibus Sol oritur in illo Horizonte, celerrime accrescit.

Ex eadem depressionis parvitate sequitur etiam, quod crepusculi luce ante ortum & post occasum Solis multis horis fruantur, & licet integris diebus Sol non oriatur, tamen vel omnibus diei horis vel multis lucem in aëre habeant.

Accedit alia causa, quæ facit ut Sol prius videatur,

tur, quam ſupra Horizontem elevetur, nimirum refractio radiorum ejus in atmoſphæra, de qua diximus capite XIX.

Inde enim fit, ut non tantum ipſe Sol prius conſpiciatur, quam ſupra Horizontem ſit elevatus & prius quam radius directe ab eo ad oculum poſſit pervenire, ſed etiam ut crepuſculi *lumen citius* illuſtret aërem, quam ſi abſque refractione *hac eſſet*. Exemplum apparentiæ Solis ex refractione *ortæ* afferemus in ſequentibus.

4. Luna plena & plenæ vicina multis diebus ſupra Horizontem manet, quando Sol infra eum depreſſus tenetur, nempe eo pluribus diebus, quo locus polo propior. Non tamen ita alte elevatur ſupra Horizontem, ut aliquam calefaciendi facultatem obtineat. Luna autem plena iis menſibus, quibus Sol infra Horizontem commoratur, eſt ſupra Horizontem multis diebus: iis vero *menſibus*, quibus Sol ſupra Horizontem manet *integra* revolutione, Luna plena nunquam ſupra Horizontem eſt.

5. Stellas fixas ſemper eaſdem fere habent ſupra Horizontem; planetas non item. Saturnus enim quindecim annos commoratur ſupra Horizontem locorum polo vicinorum, quindecim annis infra eum: Jupiter, ſex annis infra, ſex ſupra eundem Horizontem: Mars uno anno: Venus & Mercurius ſemiſſe anni circiter. Ex hac cauſa magnam diverſitatem motuum aëris & tempeſtatum in diverſis annis fieri veriſimile eſt.

6. Terra in Zonæ frigidæ pleriſque locis *eſt* ſaxea, petroſa & lapidis inſtar dura, in *paucis* locis bituminoſa, argillacea, & ſulphurea atque pinguis. In hiſce locis mediocris fœcunditas, in illis ſterilitas.

7. Regiones illæ mari cinguntur, de mediterraneis *nondum liquido* conſtat.

8. Quæ-

8. Quædam ex regionibus Zonæ Frigidæ habent mediocris altitudinis montes, pleræque vero montibus carent, & plana exporriguntur superficie in vasta spatia.

9. Venti à polari plaga frigidi frequentissime ibi spirant, raro Euri, rarius Zephyri. In Arctica frigida furunt Septentrionales: in Antarctica Australes.

10. Nebula & pluvia frequentissime vexant regiones hasce.

Ex hisce jam non est difficile colligere qualis tempestatum conditio in hisce regionibus sit. Etenim tempore hyemis, cum Sol integris diebus non oriatur, fieri aliter nequit, quin densæ nebulæ plerunque, frigus vero & gelu continuum inhabitabiles reddat terras. Luce quidem non destituentur omnino continuo eo tempore: quippe & Luna supra Horizontem existens multo tempore præbebit lumen, & crepusculum à Sole Horizonti vicino quotidie concederur. Sed utramque causam nives, nubes, pluviæque impedire valent. Crassæ nebulæ circa terram hærent cum Solis calore non discutiantur, adeoque remotarum rerum aspectum prohibent. Fertilitas nulla, omnia fere inculta & aspera. Quod enim quidam opinantur, quo propior regio aliqua sit polo, eo minorem frigoris intensionem sentiri, atque magis fertiles agros & campos repertum iri, id mihi verisimile non fit, cum neque in Nova Zembla, quæ gradibus 16 distat à polo, neque in Spitzberga, quæ gradibus duntaxat octo, talis terræ constitutio reperta sit, sed asperitas atque durities, & mediâ fere æstate nives vel certe imbres ventique frigidissimi. Neque juvat illorum opinionem unicum exemplum à nautis observatum in regione quadam novem gradibus distante à polo, quam Groenlandiæ partem esse arbitrantur plerique. In hac enim her-

herbam virentem repertam esse & aërem multo tepidiorem quam in Nova Zembla, certum est; animalia vero non alia, præter Rhenocervos, quæ species Septentrionalibus regionibus propria existit. Hi cervi unius mensis spatio ita pingues redduntur pastu herbæ illius, ut sapidissimam præbeant carnem.

Verumenimvero cum nondum hactenus plures hujus conditionis regiones repertæ sint in Zona frigida, non licet ex illo singulari exemplo generalem conjecturam facere, præsertim cum causa peculiaris illius constitutionis manifesta sit. Terra enim ea paludosa & uliginosa est, & herba illa, qua pasti cervi impinguantur non est graminis terrestris species, sed ulva & alga. Aliæ vero herbæ nullæ ibi repertæ neque arbores. Ex quibus colligere licet, terram illam pinguem aliquam atque sulphuream substantiam continere, quæ aqua marina mixta vel etiam fluviorum aqua talem oleosam & impinguantem algam proferat. Similem vero terram reperiri in aliis Frigidæ Zonæ locis, nondum est observatum, sed contrarium potius.

Hyeme itaque in hisce locis parum lucis, sed frigoris, nivis, imbrium & ventorum polarium magna & incredibilis sævitia, atque ea incipiet in Boreali Frigida Sole primum Capricorni ingresso, etsi Autumnus quoque Sole à 1 gr. Libræ ad 1 gr. Capricorni eunte ab hyemis sævitia parum absit. Vere minor quidem est inclementia aëris, non tamen sine nivibus, imbribus, & polaribus frigidis ventis: incrementum tamen caloris de die vel potius frigoris decrementum sentitur eo tempore, nempe Sole à 1 gr. Arietis ad 1 gr. Cancri eunte. Atque in hoc tempore verno vel ejus posterioribus diebus Sol integris circumvolutionibus commorabitur supra Horizontem, atque ideo tunc

tunc calor mediocris sentietur, qui tamen non ejus est vigoris, ut nives omnium locorum liquefaciat & resolvat in aquam, multo minus glaciem; unde nautæ perhibent, nives hic atque glaciem reperiri æternæ ætatis: æstas deinde erit Sole à 1 gr. Cancri ad 1 gr. Libræ tendente, in cujus priori parte Sol adhuc integris diebus supra Horizontem manet & calorem aliquâ accessione auget, ita ut Junius, Julius & Augustus menses sint clementis & tolerabilis aëris, in quibusdam locis inter montes Solis calor intensus. Sed hanc Solis benignitatem sæpissime impediunt imbres & nebulæ, ventique Septentrionales durissimi, quibus interdum nix adjungitur, ita ut nullæ hic fruges neque frumentum ad maturitatem possint pervenire, exceptis quibusdam locis Arctico circulo vicinis.

Ut de hisce lectores rectius judicare queant, commodum fuerit ea hic recensere, quæ Belgæ in Zona frigida aliquando commorantes observarunt, cum ad fretum Waigats & Novam Zemblam navigassent. Adolescentes quoque hic reperient, quibus globi usum magis sibi familiarem reddant.

Die XIII Junii, Anno 1594 (Calendarii novi) sex milliaribus circiter à Nova Zembla cum Sol non occideret illi loco, dimensi sunt minimam ejus altitudinem, nempe cum in Meridiano mediæ noctis esset, atque ex ea invenerunt latitudinem loci, ubi erant, 73 gr. 25 min.

Die XIII Junii in latitudine 77 gr. 20 min. occurrerunt copiosæ glaciei, quæ totum mare videbatur opplere, quantum ex specula mali cognosci poterat.

Die XXI Augusti fretum Waigats nondum transire navis poterat propter glaciei copiam, quæ ex Oceano Tartarico in illud ferebatur, atque

que hoc impedimentum tota æstate senserunt, ita ut rebus infectis coacti sint in Hollandiam redire.

Ex alia navigatione. Die v Junii Solis altitudo meridiana minima, quia non occidebat illi loco, ubi erant, deprehensa fuit 1 gr. Ex quo collegerunt latitudinem illius loci esse 74 gr. mare glacie tectum conspiciebatur.

Die xix Junii deprehenderunt ex Solis *altitudine*, latitudinem loci, ubi tunc erant, 80 gr. *11 min.* circa Groenlandiam vel Spitzbergam, Angli *littora* lustraverunt usque ad 82 gr. latitudinis, sed mare media æstate glacie ita constrictum invenerunt, ut terræ pars vel illi adhærere videretur. Densa præterea nebula & crassus vapor supra aquam ferebatur, ut vix prospectum concederet.

Die xi Augusti anno 1596 in latitudine 76 gr. circa Novam Zemblam invenerunt glaciem *ad* fundum usque maris continuam: die *xxvii* navis à glacie ita cincta fuit, ut in Nova Zembla commorari coacti sint per hyemem Sole carentem.

Die xxvii Septembris frigus, adeo sævum, ut vix tolerarent: nives continuæ: terra gelu constricta nullam fossionem neque adhibito igne regelationem concedebat.

Die primo Novembris Sol parum admodum supra Horizontem elevabatur in australi plaga: Luna vero pleno orbe elevabatur in plaga Septentrionali & integra fere circumvolutione commorabatur supra Horizontem.

Die secundo Novembris Solem Orientem conspiciebant in plaga, quæ tertia numeratur ab Austro (Zuyd-Zuyd-Ost) sed non totus Solis orbis oriebatur, verum in Horizonte ferebatur, quasi secundum telluris longitudinem procederet.

Die tertio Novembris Solem oriri conspiciebant

bant in plaga secunda ab Austro (*Zuyd ten Ooſten*) non quidem ipsum Solem, sed limbum spectare poterant, etsi è mali specula illum contemplarentur, reliquum corpus infra Horizontem delitescebat.

Die quarto Novembris, etsi aër quietus esset, nihil tamen amplius de Sole conspiciebant, quia infra Horizontem manebat. Luna contra integris diebus erat supra Horizontem. Erat enim plena. Frigus hisce & sequentibus diebus vehementissimum, vix igni cedens: nives & venti continui.

Die IX, X, XI Decembris aër serenus, sed adeo frigidus, ut cum eo nostræ hyemis frigus vix comparari mereatur. Stellarum circumrotatio jucundum præbebat spectaculum.

Toto hoc tempore Sol quidem non oriebatur, luce tamen circa meridiem inprimis ex crepusculo fruebantur. In his enim locis hyeme crepusculum facit meridiem.

Die XIII Januarii aër fuit serenus. Atque ex hoc tempore senserunt insigne crepusculi lucis accrementum, frigoris remissionem aliquam, & levem in meridie calorem.

Die XXIV Januarii aër serenus. Hoc die primum viderunt in Australi Horizonte Solis limbum, & sequentibus diebus totum Solem elevatum supra Horizontem.

Die secundo Maii ventus impetuosus glaciem ex aliquibus Oceani partibus removebat. Calor quibusdam diebus parvus, plerisque venti frigidi, nives & imbres, &c.

In hisce observationibus illud inprimis consideratione dignum videtur: Cur Sol desierit apparere die secundo Novembris, cum tamen propter refractionem (quæ deinde effecit, ut novendecim diebus Sol citius apparuerit, quam depressio ejus infra Horizontem admittebat) tardius multo debuisset

buiſſet non apparere ? Diverſitas atmoſphæræ ſeu aëris aliquid in hoc negotio efficere poſſe videtur, quoniam Sol accedens ad Horizontem poſt trium menſium abſentiam, invenit hic aërem craſſiorem & denſiorem, quam is aër erat, cum priori anno poſt longam moram infra Horizontem occultaretur: Verum ut tot dierum differentiam hæc aëris diverſitas procreare *poſſit* dubito. Atque aliter obſervatum eſt ab illis, *qui* anno 1634 in Spitzberga hyemem egerunt. Hiſce *enim* Sol deſiit apparere die xx Octobris, & rurſus *poſt* longam abſentiam apparere incepit die xxiv Februarii anno 1635, qui dies æqualiter fere abſunt à die Brumæ xxi Decembris: nimirum à xx Octobris ad xxi Decembris ſunt dies lxi, & à xxi Decembris ad xxiv Februarii ſunt dies lxv. Et vero in poſteriori annotatione facile aliquot diebus errarunt. Namque lecto decumbentes non animadverterunt Solem die xx, xxi, xxii *Februarii* Orientem: poteſt etiam eſſe ut in meridie forte dormierint, vel ut pluviæ & nubes aſpectum Solis impedierint.

Caput XXVII.

De Umbris, quas corpora in Tellure erecta & à Sole illuminata ſpargunt, atque de Diviſione Telluris inde orta.

CUm in diverſis Telluris locis umbræ, quas corpora à Sole illuminata ſpargunt, admodum diverſas in plagas ferantur & in ſenſum *incurrentes* varietates experiantur, inde factum eſt, ut homines hanc diverſitatem, cujus cauſam ignorabant, admirati ſint, atque reſpectu umbrarum Telluris incolas in tres quaſi ſpecies diſtribuerint (quæ tamen diviſio ipſis Telluris locis ſive ſuperficiei

ficiei applicanda est); ut quosdam appellaverint Amphiscios, alios Heteroscios, reliquos Periscios. Quorum explicatio cum exiguam contineat doctrinam, nos quædam alia de Umbris adjiciemus, quæ etsi ad Geographiam non pertineant, tamen propter affinitatem materiæ adolescentibus hoc capite proponi possunt.

Umbræ accipiunt denominationes suas à plagis mundi, in quas sparguntur, ut umbra Orientalis, quæ in Orientem tendit Sole in Occidente constituto: contra, umbra Occidentalis, quæ in Occidentalem plagam abit. Sed præcipue hic consideratur Umbra Meridiana, quæ in plano Meridiani sita est, sive quæ projicitur à corporibus perpendiculariter erectis vel in Meridiani plano sitis, Sole Meridianum obtinente: estque duplex, Septentrionalis, & Australis.

Heteroscii dicuntur incolæ illius partis Telluris, ubi corporum erectorum umbræ meridianæ omnibus anni diebus alterutrum in polum constanter feruntur.

Periscii dicuntur incolæ illius partis Telluris, ubi corporum erectorum umbræ uno eodemque die in omnes Horizontis plagas circumferuntur, sive ubi umbræ meridianæ uno die utramque Meridiani ad plagam sparguntur.

Amphiscii dicuntur incolæ illius partis Telluris, ubi corporum erectorum umbræ meridianæ quibusdam anni diebus ad Septentrionem, aliis ad Austrum sparguntur.

Sed ne loca Tropicorum excludantur, rectius pro tertia hac specie substituuntur Ascii, quorum umbra meridiana aliquo anni die nulla est. Et hi subdividentur in duas species, Amphiscios nempe, & Heteroscios: Ascii Amphiscii dicuntur, quorum umbra meridiana quibusdam anni diebus, duobus nimirum, nulla est, quibusdam in Septentrionem.

quibuſdam in Auſtrum fertur. Aſcii heteroſcii dicuntur, quorum umbra meridiana uno anni die nulla eſt, reliquis in alterutram meridiani plagam conſtanter projicitur.

Propositio I.

Umbræ corporum erectorum ſupra Horizontale planum cadunt in plagam oppoſitam illi, in qua Sol exiſtit.

Optici & Gnomonici dicere ſolent, umbram, opacum & luminoſum eſſe in uno plano : terminus autem umbræ, extremitas opaci & Sol ſunt in una recta linea.

Quoniam enim opacum, umbra & linea ab extremitate opaci ad extremitatem umbræ concepta faciunt Triangulum, omne vero Triangulum in uno eſt plano, ideo tres illæ lineæ in uno erunt plano: Eſt autem Sol in linea extremitatem opaci & umbræ conjungens. Itaque Sol etiam in eo plano erit. Porro erectum corpus eſt rectum ad planum Horizontale. Quare planum per illud ductum, nempe Trianguli dicti, eſt etiam rectum ad illud Horizontale planum, & ideo in verticali plano ſitum. Et quoniam corpus erectum tanquam vertex inter Solem & umbram ſitum eſt, ideo umbra & Sol erunt in plagis oppoſitis.

Umbræ hujus, quam ſtylus erectus à Sole illuminatus ſpargit, tres partes conſtituuntur, nempe umbra denſa, centralis & penumbra. Denſa umbra dicenda eſt, quam terminat radius è ſuperiori Solis limbo veniens. Umbra centralis dicitur, quæ inter radium ſuperioris limbi & centralem radium intercipitur. Penumbra dicitur, quæ inter centralem radium & inferioris limbi radium intercipitur.

PROPOSITIO II.

Incolæ locorum Telluris, quæ in Tropico Cancri & Capricorni jacent, sunt ascii hoi eroscii.

Quando enim Sol in primo gradu Cancri versatur, eo die corpora erecta in aliquo Tropici Cancri puncto umbram absorbent Sole meridianum eorum occupante, quia Sol tunc perpendiculariter è vertice imminet Horizonti, atque ideo omnia ejus loca illuminat, neque ullus radius ab erecto opaco impeditur quam iste, qui perpendiculariter in Horizontis planum decidit, atque ideo in ipsum opacum impetit.

Aliis vero anni diebus, quoniam Sol à vertice locorum Tropici declinat versus Austrum, ideo umbra spargetur in meridie versus Septentrionem, nunquam versus Austrum. Contra in locis Tropici Capricorni omnibus diebus spargetur versus Austrum (excepto uno die, quo nulla umbra erit) nunquam versus Septentrionem.

PROPOSITIO III.

Incolæ Zonæ Torridæ sunt ascii amphiscii.

Assumatur in globo locus aliquis Zonæ Torridæ, & adducatur ad Meridianum, atque cretâ applicatâ describatur parallelus latitudinis, qui Eclipticam secabit in duobus punctis. Quando itaque Sol in hisce Eclipticæ punctis erit, describit circumvolutione suâ diurnâ parallelum qui directe imminebit descripto parallelo: Atque ideo duobus diebus, quibus puncta illa Eclipticæ obtinebit, in assumto loco & omnibus in descripto parallelo sitis, verticalis erit in meridie, & omnia Horizontis loca illustrabit: ideoque nulla umbra hisce duobus diebus spargetur: & incolæ erunt ascii. Reliquis vero anni diebus non erunt ascii, sed umbra meridiana spargetur vel ad Septentrio-

nem vel ad Auſtrum : ad Septentrionem quidem, dum Sol movetur in ea Eclipticæ parte, quæ à duobus illis punctis antea ſignatis verſus Auſtrum jacent, contra, ad Auſtrum, dum Sol movetur in ea Eclipticæ parte, quæ à duobus illis punctis verſus Septentrionem ſita ſunt.

PROPOSITIO IV.

Incolæ Zonarum Temperatarum ſunt Heteroſcii.

Quoniam enim Sol omnibus anni diebus *in meridie* verſus eandem plagam, Auſtrum nempe, removetur à Temperatæ Borealis Zonæ locis, & contrà verſus Septentrionem à locis Temperatæ Auſtralis Zonæ, ſequitur ex Propoſ. prima hujus, quod umbra meridiana locorum Zonæ Temperatæ Borealis, in eandem plagam, Septentrionalem nempe, tendant omnibus anni diebus, contra in Auſtralem in locis Zonæ Temperatæ Auſtralis.

PROPOSITIO V.

Incolæ Zonarum Frigidarum ſunt Periſcii.

Quoniam enim hiſce locis Sol aliquot anni diebus non occidit, ſed ſupra Horizontem circumvolvitur; neceſſarium quoque eſt ut umbra in omnes plagas circumferatur, atque Sole in ſuperiori meridiani ſemicirculo exiſtente umbra ſpargetur verſus Septentrionem, deinde vero, ubi Sol in inferiori meridiani ſemicirculo extiterit, umbra feretur verſus Auſtralem plagam.

PROPOSITIO VI.

Dato loco Zonæ Torridæ, invenire dies anni, quibus aſcii erunt incolæ illius loci, & quibus diebus umbræ in Septentrionem, quibus in Auſtrum ferentur.

Inveniantur dies anni, quibus Sol verticalis ſit dato loco, illi erunt dies, quibus aſcii erunt incolæ

colæ dati loci, nimirum agendum est juxta modum in Propositione III hujus monstratum.

PROPOSITIO VII.

Dato die anni, invenire illa Telluris loca in globo, cujus incolæ ascii sunt eo die.

Inveniantur loca, quibus Sol verticalis fit dato die anni, juxta Propos. IX, cap. XXIV. Illa loca erunt ea, quæ quæruntur.

PROPOSITIO VIII.

Dato Zonæ Frigidæ loco, invenire dies anni, quibus incolæ illius periscii sunt.

Inveniantur dies anni, quibus Sol non occidit in dato loco, juxta Propositi. X, cap. XXIV. Illi dies sunt quæsiti.

PROPOSITIO IX.

Dato die anni, invenire loca Zonæ Frigidæ, quorum incolæ periscii fiant eo die, ita ut hic dies primus sit.

Inveniantur ea loca Zonæ Frigidæ, quibus Sol dato die primum non occidere incipit. Illa erunt quæsita.

PROPOSITIO X.

Locis in Æquatore sitis umbra meridiana semisse anni cadit versus Septentrionem, altera semisse versus Austrum. Diebus autem æquinoctiorum sunt incolæ ascii.

Quoniam enim Sol unâ semisse anni ab Æquatore recedit versus Austrum, altero versus Septentrionem, umbræ autem feruntur in plagam oppositam plagæ Solis, inde fit, ut semisse anni unâ umbræ meridianæ ferantur in Septentrionem, alterâ in Austrum.

Propositio XI.

Supra planum Horizontale noſtri loci conſtituere planum aliquod, in quo erecti ſtyli perpendiculares ſint aſcii quibuſdam anni diebus, quibuſdam anni diebus umbræ meridianæ ferantur verſus Septentrionem, aliis verſus Auſtrum, hoc eſt, in quo umbræ meridianæ ita projiciantur, ſicut in loco aliquo Zonæ Torridæ dato.

Latitudo loci Zonæ Torridæ dati auferatur à latitudine noſtri loci, ſi latitudines fuerint cognomines; ſed ſi diverſæ ſpeciei, addantur ambæ latitudines, & reſidui gradus aſſerventur. Deinde in plano Horizontali inventâ lineâ meridianâ & lineâ Æquatoris, quæ ad meridianam eſt perpendicularis, erigatur ſupra hanc Æquatoris lineam planum aliquod, ita ut inclinet ſupra Horizontem tot gradibus quot antea aſſervati ſunt, nimirum ut angulus inter hoc planum & Horizontis *noſtri* eam partem, cui polus vicinior eſt, ſit tot graduum, quot aſſervati fuerint. In hoc plano erecti ſtyli projicient tales umbras, ac ſi in loco dato Zonæ Torridæ eſſent erecti.

Propositio XII.

In locis ſitis in Æquatore umbra ſtyli perpendiculariter erecti diebus æquinoctiorum integris in una manet recta linea, ſive ante meridiem projicitur in unam continue plagam Occidentis, poſt meridiem in plagam Orientis. Diebus autem anni reliquis in ſemicirculum umbra quotidie circumfertur.

In locis extra Æquatorem in Zona Torrida ſitis, dum Sol movetur in parte Eclipticæ, quæ inter verticem loci alicujus & vicinum Tropicum interjacet, umbræ minorem ſemicirculo partem ſubjectæ ſuperficiei pererrant. In locis Zonarum Temperatarum, dum Sol movetur in remotiori

ab

ab illis semicirculo Zodiaci, umbræ minorem semicirculo superficiem perreptant, majorem vero, dum Sol viciniorem Zodiaci semicirculum percurrit. Diebus æquinoctiorum, umbra erecti styli in omnibus Telluris locis (excepto æquatore & polo) in semicirculum circumfertur.

Hæc omnia partim ex inspectione globi, partim ex declinatione Diagrammatum nota & perspicua fient.

PROPOSITIO XIII.

In locis Zonæ Torridæ, dum Sol versatur in arcu Ecliptica inter Tropicum vicinum & loci parallelum intercepto, illis diebus umbra styli erecti bis regreditur & relictas lineas repetit, semel nempe ante meridiem, semel post meridiem. Ipse quoque Sol hisce diebus cursum suum inflectere videbitur.

Sumatur in globo locus aliquis Zonæ Torridæ, & polus elevetur juxta ejus latitudinem, atque describatur parallelus loci, qui Eclipticam secabit duobus punctis. Dico, quod dum Sol movetur in arcu Ecliptice intercepto inter hunc parallelum & vicinum Tropicum, illis diebus Sol bis videbitur regredi, umbra quoque styli perpendicularis bis regredietur & relictas lineas repetet. Assumatur quodlibet ex illius arcus punctis, & describatur parallelus Solis, quem nimirum Sol in illo puncto existens describit per diurnam circumvolutionem, ex. gr. sumatur 1 gr. Cancri vel Capricorni & ipsorum Tropicorum alter, sic non opus erit paralleli descriptione. Deinde applicetur quadrans vertici. Et applicetur ad paralleli aliquot puncta, donec ad punctum perveniatur, in quo quadrans tangit parallelum. In hoc enim situ vel in hac plaga Sol existens inflectere videbitur cursum suum versus verticem loci, & umbra incipiet regredi à linea Æquatoris versus Meridianam.

Eodem modo si Occidentali parti paralleli applices quadrantem, videbis in illo puncto, in quo quadrans tangit parallelum, Solem relictas plagas repetere & occidere in plaga illa, in qua ante aliquot horas jam fuerat.

Diagrammate, quod amplum satis sit, magis perspicua fiet propositionis veritas. *Locus* aliquis in Zona septentrionali Torrida sit L, *in quo stylus* erectus esse concipiatur. Ponamus Solem *in initio* Cancri versantem & parallelum A B C D E F *de*scribentem oriri in plaga L A, erit umbra La. Deinde umbra progredietur versus L o c, donec perveniat ex. gr. in L c (namque in ipsam L o cadere nequit). Ubi Sol erit in plaga ea, quæ tangit ipsius parallelum, nempe in L C. Hic incipiet regredi Sol versus plagam L A, nempe in arcu C G H, & ideo umbra ex L C regredietur versus L a, & sic perveniet demum in Meridianam *lineam* L m. Ita post meridiem, postquam Sol à plagis L F, L E, pervenit ad plagam L D, quæ tangit parallelum in D, redibit ad priores plagas L E, L F, ubi occidet. Interim umbra eodem modo regredietur, neque ubi ab L m pervenit ad L d, remeabit versus L m usque in L f, ubi Sole Occidente in L F umbra cessabit.

Corollarium. Non itaque præter naturam est, umbram in horologiis sciathericis regredi: sed tum demum miraculum est, si id subito fiat insigni spatio, item si lineas horarias repetat, nempe si stylus non sit perpendicularis, sed axi mundano parallelus: imo etsi sit perpendicularis, non tamen lineæ ipsius umbræ indicant horas, sed lineæ umbrarum axis mundi, cujus pars mente concipitur in horologiis, si absit.

PROPOSITIO XIV.

Dato loco in Zona Torrida, & die uno ex illis qui-

quibus Sol cursum suum inflectere & umbra styli perpendicularis regredi videtur, invenire plagam in qua Sol tunc erit, & horam quando id fiet.

Elevetur polus pro dati loci latitudine, & locus Solis ad datum diem inveniatur & in Ecliptica notetur, describaturque cretâ parallelus, quem Sol in eo puncto existens describit. Quadrans applicetur vertici & ita circumducatur, donec descriptum parallelum tangat: ita extremitas quadrantis in Horizonte monstrabit plagam quæsitam. Ut autem hora inveniatur, notetur id paralleli punctum, in quo contactus fit, Index ad horam XII cycli collocetur, & volvatur notatum paralleli punctum ad meridianum. Index monstrabit, quot horis ante & post meridiem regressus incipiat.

Propositio XV.

Umbrarum longitudo decrescit, accrescente Solis altitudine; & contra, decrescente Solis altitudine, Umbra accrescit: nimirum ab ortu ad meridiem decrescunt, & a meridie ad occasum iterum accrescunt umbræ.

Sol enim eo propior fit styli vertici, quo magis elevatur supra Horizontem: igitur radius Solis umbram terminans etiam fit propior stylo, & propterea umbra brevior evadit. Porro in meridie Sol maximam habet altitudinem: umbræ itaque longitudo tunc minima erit. In ortu vero & occasu altitudo Solis nulla: itaque umbræ longitudo infinita tunc erit.

Propositio XVI.

Datâ longitudine styli & umbræ invenire Solis altitudinem supra Horizontem, atque inde horam diei, si præterea nota sit latitudo loci & dies anni.

Longitudo styli, umbræ, & radius terminans

umbram faciunt Triangulum rectangulum. Itaque instituatur proportio juxta Propos. xv capit. secundi. Ut longitudo umbræ ad longitudinem styli, ita sinus totus ad tangentem anguli, qui indicat altitudinem Solis.

Deinde ex altitudine hac & latitudine loci atque die anni invenietur hora diei *Propos. III* capitis XXIX.

PROPOSITIO XVII.

Datâ semidiametro Solis & Telluris, atque Solis à Tellure distantia, investigare umbræ, quam tota Tellus spargit in cælum, longitudinem.

Umbra Telluris Conica est, ut optici demonstrant, & facile ostenditur per Diagramma. Itaque verticis hujus Coni, qui Lunæ Eclipsin facit, distantia à Tellure quæritur: Ea invenitur per hanc proportionem: Ut differentia semidiametrorum *Solis* atque Telluris ad distantiam datam: ita semidiameter Telluris ad longitudinem umbræ Telluris sive ad axem Coni umbrosi.

PROPOSITIO XVIII.

Datâ Lunæ à Tellure distantiâ & umbræ Telluris longitudine, invenire quanta Lunæ pars obscuranda sit, sive quanta Eclipsis futura sit, si Luna in ipsa Ecliptica hæreat.

Instituatur regula trium juxta hanc proportionem: Ut longitudo umbræ ad excessum hujus longitudinis supra Lunæ distantiam: ita semidiameter Telluris ad semidiametrum coni umbrosi *Telluris* eâ parte, ubi Luna eum ingreditur.

Deinde: Ut distantia Lunæ ad semidiametrum umbræ *inventam*: ita sinus totus Canonis ad tangentem anguli visionis, quem dimidia illa umbræ diameter in oculo nostro subtendit: quæ si dupletur, habetur angulus visionis pro integra diame-

tro

tro umbræ illius. Cum hoc angulo conferatur angulus visionis sive semidiameter apparens Lunæ, qui in oppositione Solis sive tempore Eclipsis.

Ex hac comparatione innotescet quantitas obscurationis, quam si in digitis habere cupis (qua mensura exprimere solent Astronomi Eclipsis magnitudinem, & ipsam Lunæ semidiametrum apparentem, quia hæc est duodecim circiter digitorum latitudinis) institues regulam proportionis hoc modo: Ut Diameter Lunæ ad 12 digitos, ita diameter apparens umbræ sive angulus visionis ad digitos Eclipticos.

Propositio XIX.

Quo loca Telluris ab Æquatore vel à parallelo Solis, quovis die, sunt remotiora, eo tam umbra meridiana, quam reliquarum horarum umbra sunt longiores.

Quoniam enim Sol à vertice eorum locorum est remotior, ideo radius quoque Solis umbram terminans à stylo est remotior, ac proinde umbra eo longius protenditur.

Propositio XX.

Si supra planum aliquod constituatur stylus tali ratione, ut sit pars axis mundi, sive ut axi illi parallelus sit, umbra ejus styli ad aliquam horam cadet in eam plani istius lineam, in qua planum hoc secatur à circulo maximo horario sive declinationis sive à Meridiano, in quo Sol ad eam horam existit.

Etenim umbra axis mundi sive styli ita constituti cadit in circuli horarii vel meridiani (in quo Sol existit ad aliquod temporis momentum) planum, neque enim extra hoc planum cadere potest, cum Sol, opacum & umbra in uno sunt plano, ut Propos. prima dictum. Atqui eadem umbra styli cadit in planum, supra quod constitutus est

ſtylus. Quare cum umbra hæc ſit in hoc plano, & ſit quoque in plano meridiani, quem Sol ad horæ aliquod momentum vel initium tenet, inde ſequitur, quod umbra iſta cadat in communem ſectionem plani hujus & plani Meridiani vel circuli horarii. Si enim linea aliqua ſit in duobus vel pluribus planis, erit in communi horum planorum ſectione.

PROPOSITIO XXI.

Horologium ſciathericum æquinoctiale deſcribere.

Debet planum aliquod ex ligno, charta, ære vel alia materia confectum erigi ſuper Horizontem tot gradibus, quot gradibus Æquator elevatur ſupra Horizontem illum, ſive quot gradus ſunt in complemento latitudinis loci.

Antequam autem erigatur, commodius eſt Sciatherici lineas ducere. Aſſumatur itaque *in eo plano* punctum pro libitu, atque ex eo tanquam centro deſcribatur peripheria circuli: ducatur per idem centrum linea Horizonti parallela, ſive communi ſectioni Æquatoris & Horizontis, quæ erit linea umbræ horæ ſextæ veſpertinæ & ſextæ matutinæ. Huic ex centro perpendicularis ducatur, quæ erit horæ XII umbra. Deinde dividatur uterque quadrans in tres partes, & ſingulæ harum trium in duas, ita ut ſex arcus in unoquoque habeantur, quorum ſinguli erunt quindecim graduum, atque ex centro ducantur ad arcuum terminos lineæ rectæ, hæ erunt lineæ umbrarum pro reliquarum horarum initiis, quæ inter XII & VI cadunt, quarum numerus & ordo aſſcribendus eſt extremitatibus ductarum linearum: iidem arcus quindecim graduum infra Horizontalem lineam in deſcripta peripheria ſunt ſumendi, pro horis ante VI matutinam & poſt VI veſpertinam, & li-

nea

neæ umbrarum ducendæ. Ex centro erigendus eſt ſtylus perpendicularis.

Deinde in plano Horizontali (ſi Sciatherici planum nondum ſit erectum) invenienda eſt linea meridiana, & linea ortus atque occaſus æquinoctialis, atque ſupra hanc planum ſciatherici collocandum, ut linea Horizontalis ſciatherici ſit parallela lineæ iſti ortus atque occaſus. Ita umbra ſtyli monſtrabit horarum initia ad quemlibet anni diem.

Sed quia Sol hujus plani ſuperficiem unam ſemiſſe anni tantum illuſtrat, & alteram altera ſemiſſe, ideo in utraque ſuperficie ſciathericum dicto modo conſtruendum, ut in una facie tempore Veris & Æſtatis, in altera tempore Autumni & Hyemis umbrarum beneficio horæ innoteſcant.

Facili quoque opera in ſciatherico hoc æquinoctiali delineantur circuli qui locum Solis in Ecliptica vel ingreſſum Solis in duodecim Zodiaci ſigna indicent, atque parallelos repræſentent, quos Sol in cœlo circumvolutione ſua deſcribit. Aſſumatur enim certa ſtyli magnitudo, atque ea accurate dividatur in decem partes, & harum decem una in alias decem, ut tota linea in 100 particulas ſecta eſſe concipiatur. Deinde ex Tabula Declinationum Solis excerpantur declinationes 5 gr. Arietis, 10 gr. 15 gr. 20 gr. 25 gr. 30 gr. ſive 1 gr. Tauri, 15 gr. Tauri, 1 gr. Geminorum, 15 gr. Geminorum, 1 gr. Cancri. Harum declinationum complementa ad 90 gr. ſumantur & ex Canone Mathematico Tangentes complementorum illorum.

Porro ex centro horologii intervallo Tangentis complementi 5 gr. Arietis deſcribatur peripheria circuli; hæc denotabit Solis ingreſſum in 5 gr. Arietis & 25 gr. Virginis, & parallelum Solis pro eo die, nimirum cum umbræ extremitas

diurna

diurna circumrotatione in descriptam hanc peripheriam incidet, indicium erit, Solem in 5 gr. Arietis existere vel 25 Virginis. Eodem modo describantur peripheriæ intervallo complementorum 10 gr. Arietis, 20 gr. Arietis, 1 gr. Tauri, 15 gr. Tauri, 1 gr. Geminorum, 15 gr. Geminorum, 1 gr. Cancri. Hæ denotabunt parallelos *Solis* existentis in illis punctis, & simul in punctis 20 gr. Virginis, 10 gr. Virginis, 1 gr. Virginis, 15 gr. Leonis, 1 gr. Leonis, 15. gr. Cancri.

Eodem modo in altera facie sciatherici describentur peripheriæ pro parallelis Solis, in 5 gr. Libræ & 25 gr. Piscium, in 10 gr. Libræ & 20 gr. Piscium, in 15 gr. Libræ & 15 gr. Piscium, in 1 gr. Scorpii & 1 gr. Piscium, in 15 gr. Scorpii & 15 gr. Aquarii, in 1 gr. Sagittarii & 1 gr. Aquarii.

Singulis hisce peripheriis characteres signorum Zodiaci asscribendi sunt.

CAPUT XXII.

Sciathericum Horizontale sive in plano Horizontali describere.

Per Globum. Elevetur polus pro loci latitudine, & Meridianus, qui præ reliquis in ipsius globi superficie conspicuus & colore & magnitudine, adducatur sub æneum Meridianum, Index ad horam XII constituatur. Volvatur globus, donec Index monstret horam I vel XI, sive donec quindecim Æquatoris gradus transeant æneum Meridianum. In hoc situ globi numerentur in Horizonte ligneo gradus intercepti inter æneum & globi Meridianum, & numerus hic annotetur pro hora I post meridiem & XI antemeridiana.

Deinde iterum volvatur globus, donec Index monstret horam II vel X, & gradus in Horizonte intercepti inter Meridianos illos duos æneum & assumtum annotentur pro hora X & II. Eodem modo

modo fiat pro horis IX & III, pro VIII & IV, pro VII & V, pro VI & VI (hac non indigemus) pro V & VII, pro IV & VIII, pro III & IX. Gradibus hisce ita annotatis pro singulis ascriptis horis, inveniatur in plano Horizontali linea meridiana, atque ex hujus lineæ puncto quolibet, tanquam centro, describatur peripheria circuli, & ex centro ducatur ad eandem perpendicularis ab utraque parte. Hæc erit linea umbræ ad horam VI antemeridianam & VI pomeridianam. Linea meridiana est umbræ horæ XII linea. In descripta peripheria abscindantur arcus antea notati, incipiendo à linea meridiana versus lineam horæ VI antemeridianæ & pomeridianæ, nempe primo arcus notatus pro hora XI & I, deinde pro hora X & II, pro IX & III, pro VIII & IV, &c. Arcubus ita abscissis ducantur ex centro lineæ ad terminos illos, hæ erunt lineæ umbrarum in reliquarum horarum initiis & fine. Atque horarum numerus extremitati linearum erit ascribendus.

Stylus autem ex centro Horologii supra lineam meridianam ita elevandus est, ut angulus, quem cum ea facit, sit æqualis latitudini loci vel elevationi poli: Sed commodius est Triangulum aliquod fabricare, cujus angulus ad basin sit æqualis latitudini loci. Si in charta sit facta delineatio, ducatur ex centro linea, quæ à peripheria auferat arcum æqualem latitudini loci (à meridiana linea facta numeratione) atque Triangulum exscindatur supra meridianam lineam constituendum. Ita umbra horas monstrabit. Facilis quoque est hujus sciatherici constructio sine globo, quam adolescentes felicius ex ostensione & prævia Præceptoris operatione discent, quam ex verbis facta descriptione.

Propositio XXIII.

Sciathericum in plano Verticali describere, quod directe Ortum & Occasum æquinoctialem respicit.

Hujus constructio eodem perficitur modo, quo in Horizontali usi sumus, si modo polus elevetur non juxta loci latitudinem, sed juxta complementum ejus, & deinde stylus quoque juxta hoc complementum elevetur supra meridianam lineam: sed melius hæc ex ostensione & manuductione quam longis præceptis percipiuntur.

Propositio XXIV.

Sciathericum in nostro Horizontali vel alio plano construere, quod indicet horas aliorum locorum à nostro utcunque remotorum.

Potest hoc in eodem sciatherico fieri, quod pro indicandis horis nostri loci conficitur. Primo consideretur, an locus datus versus Ortum *vel* Occasum à nostro jaceat: si versus Ortum, prius numerabitur in illo hora duodecima, quam in nostro loco: si versus Occasum, serius. Adducatur deinde noster locus ad meridianum, Index ad horam XII, & volvatur globus, donec alter locus ad meridianum perveniat, Index monstrabit, quota hora sit in hoc loco, cum in nostro est XII. Ex hoc facile est colligere horas illius loci, quæ cum nostri loci I, II, III, IV, item XI, X, IX, VIII, &c. conveniant, quæ proinde illis ascribi debent. Sed elegantius hæc sine globo possunt absolvi juxta modum, quo Horizontalia conficiuntur.

Propositio XXV.

Planum elevare supra Horizontem nostri loci, atque in eo plano sciathericum construere, in quo umbræ horarum regredi videantur, sicut in locis Zonæ Torridæ.

Quo-

Quoniam plani elevatio noſtro arbitrio relinquitur, ideo eligemus talem, quæ propoſito noſtro ſit commoda: ex. gr. planum ita conſtituemus ſupra noſtrum Horizontem (ſive ſupra lineam ortus & occaſus æquinoctialis), ut axis mundi, ſive polus, elevatus ſit ſupra illud gradibus decem. Ita umbra regredi incipiet Sole in 26 gr. Arietis ingreſſo, ſingulis diebus id faciet, donec ad 4 gr. Virginis Sol pervenerit.

Sit itaque in loco latitudinis 52 gr. planum ita conſtituendum & horologium conſtruendum. Erit planum elevandum gradibus 42, ita polus erit ſupra illud elevatus gradibus decem. In hoc plano conſtruatur ſciathericum Horizontale pro elevatione poli decem. graduum, eo modo quo diximus Propoſ. XXII. Ubi jam lineæ umbrarum ex centro horologii ductæ ſunt, & ſatis productæ, deleantur earum partes circa centrum exiſtentes & ipſum centrum, atque ſtylus perpendicularis erigatur in aliquo lineæ meridianæ puncto ejus altitudinis, qualem Triangulum Gnomonicum exhibebit. Ita hujus ſtyli extremitas umbra ſua in lineas umbrarum incidente indicabit horas, & ſimul umbra apparebit regredi dictis diebus.

Poſſunt etiam beneficio globi terreſtris deſcribi ſciatherica meridionalia, polaria, inclinantia atque omnis generis: ſed quia ad aliam diſciplinam hæc materia pertinet, nempe ad Gnomonicen, ideo inconveniens fore exiſtimo illa omnia hic pertractare.

CA-

CAPUT XXVIII.

De Comparatione affectionum cæleſtium in diverſis Telluris locis.

EX conſideratione convenientiæ & diſcrepantiæ apparentiarum cæleſtium in diverſis Telluris locis orta eſt denominatio incolarum (*quam quidam male acceperunt pro Diviſione*), *qua quidam* dicuntur Antœci, alii Periœci, alii *Antipodes*.

Antœci dicuntur incolæ duorum locorum, quæ in eodem quidem ejuſdem Meridiani Semicirculo jacent, ſed à diverſa Æquatoris plaga, unus nempe verſus Septentrionem, alter verſus Auſtrum, ita tamen ut ab Æquatore æqualiter diſtent.

Periœci dicuntur incolæ duorum locorum, *quæ* in eodem parallelo jacent & in ejuſdem meridiani diverſis ſemicirculis. Interdum accipitur pro omnibus incolis alicujus paralleli: ſed ad vitandam confuſionem abſtinebimus hac uſurpatione.

Antipodes dicuntur incolæ duorum locorum, quæ è diametro ſibi mutuo opponuntur.

NOTA. Vocabula hæc tria ita plerunque uſurpantur, ut amborum locorum, quæ comparantur, incolas denotent, ſicut nos definivimus illa: interdum tamen, quando certus aliquis locus illis adjungitur, denotant tantum alterum locum, ut cum dicimus, periœci, antipodes illius vel hujus loci.

PROPOSITIO I.

Qui in eodem ejuſdem Meridiani ſemicirculo habitant, illi & meridiem ſive horam duodecimam ſimul habent, & reliquas omnes horas ſimul numerant.

Etenim

Etenim meridies sive hora diei duodecima definitur per Solis existentiam vel appulsum ad meridianum. Quoniam itaque illa loca Telluris, quæ in eodem Meridiano Telluris habitant, eundem quoque cœli meridianum habent, inde manifestum est, quod Sol eodem momento temporis omnibus in eodem meridiano habitantibus meridiem faciat & horam duodecimam. Porro hora definitur, quod sit vigesima quarta pars temporis illius, quod inter duas vicinas meridies vel inter duos appulsus Solis ad eundem ejusdem meridiani semicirculum intercedit. Quoniam itaque idem est tempus quod inter duas meridies locorum ejusdem meridiani intercedit, erit quoque vigesima quarta ejus pars in omnibus eadem & æqualis, ac proinde simul numerabunt omnes horas à meridie.

PROPOSITIO II.

Qui in diversis Telluris hemisphæriis, quæ Æquator facit sive distinguit, vel qui à diversis Æquatoris plagis habitant, illi tempestates anni contrarias habent eodem tempore, easdem autem diverso anni tempore, ita ut altero hemisphærio sit Hyems cum in altero est Æstas, & cum in illo Ver, in hoc Autumnus.

Æstas enim incipit in quovis loco juxta cæleſtem rationem, Solis nimirum motum, cum Sol minimam distantiam à vertice ejus loci adipiscitur: Hyems, cum maximam. Quoniam autem Sol movetur ab uno hemisphærio in alterum, inde fit, ut, quando locis unius hemisphærii appropinquat, ab alterius hemisphærii locis magis magisque recedat, atque adeo Æstas unius hemisphærii cum Hyeme alterius hemisphærii in tempore conveniat, & unius Ver cum alterius Autumno.

In locis Zonæ Torridæ tempestatum vicissitudo habet

habet aliquid peculiare, de quo abunde diximus capite XXVI.

PROPOSITIO III.

Qui in hemisphærio Telluris Septentrionali habitant, illis faciem ad Æquatorem convertentibus Oriens est à sinistra, Occidens à dextra, Auster in antico, Septentrio à postico. Qui autem in hemisphærio Telluris Australi habitant, illis faciem Æquatori obvertentibus stellæ oriuntur à dextra, occidunt ad sinistram.

Qui in ipso Æquatore habitant, illis si ad polum Septentrionalem convertant faciem, oriens est à dextra, occidens à siniſtra; contra, si ad polum australem convertant faciem.

Qui in hemisphærio Septentrionali habitant, illis facie ad Æquatorem conversa Sol in Zodiaci semicirculo boreali ambulans videbitur oriri & occidere in postico: Sed alterum semicirculum *perambulans* in antico. Contrarium evenit in hemisphærio Australi. Contrarium quoque observabitur, si facies ad polos convertatur.

Hæc manifesta sunt ex consideratione ipsius circumvolutionis: possunt ostensione in globo facta illustrari. Solent autem id mirari nautæ & alii motuum cælestium imperiti, quando ex nostro hemisphærio navigatione perveniunt in Australe hemisphærium.

PROPOSITIO IV.

Antœcorum affectiones cælestes comparatæ inter se, ita se habent.

1. Simul agunt meridiem, mediam noctem, atque omnes horas simul numerant, ut patet ex prima Propos. hujus Cap.

2. Tempestates anni contrarias habent eodem tempore, nempe cum unus locus Ver agit, alter ex-

experitur Autumnum, cum ille Æstatem, hic Hyemem, ut patet ex secunda hujus.

3. Dies unius loci sunt æquales alterius noctibus; Et hujus dies prioris noctibus.

4. Cum unius loci dies accrescunt in longissimum usque diem, interea alterius loci dies decrescunt usque ad brevissimum. Habent enim dies Calendariis oppositos æquales. Ex. gr. Dies unius loci ad xx Aprilis æquatur diei xx Octobris in altero loco.

5. Diebus æquinoctiorum Sol illis simul oritur & occidit, aliis autem diebus uni citius, quam alteri. Duobus quoque illis diebus eandem habet Sol altitudinem supra Horizontes Antœcorum ad singula temporis momenta: aliis diebus diversam.

6. Faciem illis sibi mutuo obvertentibus vel ad Æquatorem respicientibus, uni Sol à dextra videbitur oriri, ad sinistram occidere; alteri contra, à sinistra oriri, ad dextram occidere. Eodem modo omnes stellæ uni à dextra, alteri à sinistra orientur.

7. Cum uni Sol in postico oritur & occidit, alteri in antico oritur & occidit; contra huic in postico, cum illi in antico.

8. Polos diversos elevatos habent æquali elevatione.

9. Stellæ uni loco perpetuo apparentes, sive non occidentes, alteri loco nunquam oriuntur, sed semper infra Horizontem depressæ manent: Contra, quæ huic loco nunquam occidunt, illi nunquam oriuntur.

Hæc omnia ex globo manifesta fient.

Propositio V.

Qui in Æquatore habitant, non habent Antœcos. Periœci autem illorum sunt iidem cum Antipodibus eorum. Poli Telluris non habent Periœcos, ipsi

ipſi vero ſibi mutuo ſunt ſimul Antœci & Antipodes.

Propoſitionis hujus veritas ex Definitionibus Antœcorum, Periœcorum & Antipodum perſpicua eſt, ideo non indiget probatione.

Propositio VI.

Dato loco in globo exhibere ejus Antœcorum, Periœcorum & Antipodum locum.

Adducatur datus locus ad æneum Meridianum, & quot gradus inter hunc & Æquatorem intercepti ſunt, totidem numerentur ab altera Æquatoris parte: Terminus numerationis erit Antœcorum locus.

Deinde Index applicetur ad horam XII cycli, noteturque punctum meridiani, quod dato loco imminet, item illud, quod loco Antœcorum. Hiſce factis, volvatur globus donec Index in cyclo horario monſtret alteram duodecimam. Ita punctum globi, quod ſubjicitur notato Meridiani puncto loci dati, erit locus Periœcorum, & punctum globi, quod ſubjicitur alteri notato puncto meridiani erit locus Antipodum.

Propositio VII.

Qui in eodem Telluris parallelo habitant, illi & ſingulos anni dies noctesque æquales habent: ſingulæ quoque ſtellæ æquali tempore commorantur ſupra illorum Horizontes: eadem ſtellæ nunquam occidunt, eadem nunquam oriuntur: Sol ſingulis diebus & omnes quoque ſtellæ in eadem illis plaga oriuntur & occidunt, eiſdem quoque horis ſtellæ æque ſunt elevatæ ſupra Horizontem vel infra eum depreſſæ: eundem polum habent æque elevatum: facie ad Æquatorem vel eundem polum converſa, ſtellæ illis ab eodem oriuntur latere, ab eodem occidunt: tempeſtates anni, Ver, Æſtatem, Autumnum, Hyemem ſimul & eodem tempore expe-

experiuntur, exceptis quorundam locorum singularibus proprietatibus.

Hæc ex ipsa motus stellarum consideratione, situque locorum Telluris, manifesta sunt: in globo, si eligatur unus aliquis parallelus, & juxta ejus latitudinem sive ab Æquatore distantiam, polus elevetur, erit Horizon ligneus omnium locorum illius paralleli Horizon, si nempe singula loca ad meridianum adducantur, atque tunc perspicua erunt ea, quæ Propositio hæc continet.

PROPOSITIO VIII.

Periœcorum affectiones cæleſtes ad se invicem comparatæ ita se habent.

1. Primo omnia illa, quæ in præcedenti propositione de incolis unius & ejusdem paralleli commemoravimus, habent communia.

2. Horas diei contrarias numerant reipsa, nomine easdem, nimirum cum in uno loco est meridies & XII hora meridiana, tunc in altero est media nox & XII mediæ noctis. Itaque hujus incolæ numerant I, II, III, &c. à media nocte, dum illi numerant I, II, III, &c. à meridie.

3. Diebus æquinoctiorum Sol occidit uni loco, dum alteri oritur, atque adeo tempus diei unius loci est nox alterius. Aliis vero anni diebus, nempe semisse anni, qua Sol vicinum locis illis Zodiaci semicirculum percurrit, hoc est, Vere & Æstate prius oritur uni loco, quam alteri occidat, atque adeo quibusdam horis vel horarum partibus simul diem habent Solemque conspicuum, nempe dum uni loco Sol versus occasum tendit, alteri jam supra Horizontem emersus ascendere versus meridianum incipit. Altera vero anni semisse, Autumno & Hyeme, qua Sol remotiorem Zodiaci semicirculum decurrit, prius occidit uni loco, quam alteri (Periœcis) oriatur, atque adeo nullam

lani diei, sed aliquam noctis partem communem habent, & Solem aliquibus horis vel horarum partibus depressum infra Horizontem, ita tamen ut uni loco sit finis noctis, alteri initium.

4. Eodem modo stellas illas, quæ ab Æquatore declinant versus polum Periœcis elevatum, quibusdam horis vel horarum partibus simul videre possunt, nimirum antequam uni occidant, alteri jam ortæ sunt; & contra, antequam isti oriantur, huic nondum occiderunt: atque hoc eo majori tempore, quo stella ab Æquatore remotior est versus polum elevatum. Contra, illas stellas, quæ ab Æquatore declinant versus polum depressum Periœcis, nunquam simul vident, sed illæ prius occidunt uni loco, quam alteri oriantur, atque adeo quodam tempore sive quibusdam diei horis vel horarum partibus neutri Periœcorum sunt conspicuæ, idque eo majori tempore, quo stella vicinior est polo, atque illæ stellæ, quæ Antœcis perpetuo supra Horizontem manent, perpetuo Periœcis occultantur.

5. Quem locum Telluris Periœcorum alter in occasu æquinoctiali vel etiam ad occasum habet, eundem alter Periœcorum monstraturus in orientalem plagam digitum dirigit (quarum pars una Antœcis, reliqua Periœcis communis est).

Propositio IX.

Antipodum affectiones cæleſtes ad ſe invicem comparatæ, ita ſe habent.

1. Omnibus anni diebus Sol atque stellæ uni loco oriuntur, dum alteri occidunt: Habent enim eundem Horizontem, etsi diversam ejus faciem.

2. Unius dies alterius nox est.

3. Dies anni oppositos æquales habent, sicut etiam noctes, ita ut unius loci dies longissimus, sit alterius brevissimus.

4. Tempestates anni contrarias eodem tempo-

re,

re, eaſdem oppoſito tempore experiuntur, nempe uni Ver, dum alteri Autumnus, uni Æſtas, dum alteri Hyems. Et contra.

5. Polos diverſos habent elevatos æquali elevatione: ab Æquatore æqualiter diſtant, ſed à diverſis ejus plagis: in eodem Meridiano ſiti ſunt, ſed diverſis ejus ſemicirculis.

6. Horas diei contrarias revera, nomine eaſdem numerant, nimirum uni loco meridies eſt, dum alteri media nox.

7. Quæ ſtellæ uni loco perpetuo apparent ſive ſupra Horizontem commorantur, illæ perpetuo infra alterius loci Horizontem manent. Item, quæ ſtellæ diu manent ſupra Horizontem unius loci, illæ parvo tempore commorantur ſupra alterius loci Horizontem.

8. Unius loci incolis Sol & ſtellæ à dextris, alterius à ſiniſtris oriri videntur, ſi ambo ad Æquatorem converterint faciem, item ſi uni ab antico, alteri à poſtico per ſemiſſem anni facta permutatione.

Propositio X.

Unius loci Periæci ſunt Antœcorum illius loci Antipodes, & Antipodum illius loci Antœci.

Ita unius loci Antipodes ſunt Antœcorum illius loci Periœci, & Periœcorum Antœci.

Hæc ex Definitionibus clara ſatis ſunt, neque indigent probatione.

Propositio XI.

Dato loco in globo invenire ea loca, quæ omnes horas & meridiem ſimul cum dato loco agunt, item illa loca, quæ contrarias horas numerant, & mediam noctem, cum dato loco meridies eſt.

Adducatur datus locus ad æneum meridianum: ſic omnia loca, quæ eidem meridiani hujus ſemicirculo ſubjacent, ſunt illa, quæ omnes horas

simul eaſdem numerant: deinde Index ad horam XII cycli collocetur, & volvatur globus donec Index monſtret alteram horam XII, ſic loca quæ eidem ſemicirculo ænei meridiani ſubjacent, ſunt illa quæ contrarias horas loci dati horis numerant.

PROPOSITIO XII.

Dato loco in globo invenire illa loca, apud quos dies omnes anni æquales ſunt noctibus prioris loci.

Datus locus adducatur ad meridianum, & inveniatur ejus Antœcorum parallelus. Omnia loca in hoc parallelo ſita ſatisfaciunt quæſito.

Sed ſi quæratur locus, cujus dies æquales ſint dati loci noctibus & omnes horæ eædem, tunc ſolus Antœcorum locus eſt is qui quæritur.

Si autem omnes horæ contrariæ eſſe debeant, ſolus Antipodum locus quæſito ſatisfacit.

PROPOSITIO XIII.

Dato loco in globo & die anni, invenire horas, quibus incolæ illius loci & Antœci ejus ſimul Solem videre poſſunt, ſive quibus horis Sol ſupra utriuſque loci Horizontem exiſtet, item horas, quibus in uno loco citius vel prius videtur, quam in altero loco.

Inveniatur longitudo ſive tempus moræ Solis ſupra Horizontem dati loci ad datum diem, juxta Propoſit. IV, cap. XXV. Horæ, quibus hoc tempus à vigintiquatuor horis deficit, ſunt horæ diei in loco Antœcorum. Tot autem horis ſimul Solem habent elevatum duo hæc loca, quot horarum, vel ipſius dati loci dies eſt vel Antœcorum, nimirum, illius, qui non major quam duodecim horarum, quantus eſt in diebus æquinoctiorum, aliis vero diebus minor. Vel, ut clarius dicam, ſi dati loci dies eſt minor quam duodecim horarum, tunc Antœci iiſdem horis Solem videbunt, ſed

pluribus,

pluribus, nempe ante illud tempus & post illud. Si vero dati loci dies sit major, quam duodecim horarum, sumendus erit numerus horarum noctis. Tot enim horis Antœci simul Solem videbunt, neque pluribus horis. Et hæ horæ circa meridiem utriusque loci numerandæ sunt, nempe dimidius numerus ante meridiem, dimidius post meridiem, quoniam simul agunt meridiem.

Deinde differentiæ dierum (sive differentiæ inter diem & noctem ejusdem loci) semissis exhibebit horas quibus Sol citius supra unius loci Horizontem oritur atque etiam tardius vel serius occidit, quam alteri loco Antœco.

PROPOSITIO XIV.

Dato loco in globo & die anni, invenire horas, quibus incolæ illius loci Solem simul vident cum Periœcis suis, & quibus horis non simul eum cernunt.

Inveniatur tempus moræ Solis supra dati loci Horizontem ad datum diem, & tempus moræ infra Horizontem, hoc est, quantitas diei ac noctis inveniatur. Differentiæ inter diei & noctis quantitatem semissis indicabit horas, vel horæ partes quibus uni loco Sol prius oritur, quam alteri occidat, & eidem loco serius quoque occidat, quam huic oriatur.

CAPUT XXIX.

De Comparatione Temporis in diversis Telluris locis.

PROPOSITIO I.

Data hora unius loci in globo dati, invenire horam alterius loci dati.

Locus, cujus hora datur, adducatur ad Meridianum æneum, Index ad horam eam cœli ho-

rarii, qualis datur. Volvatur globus, donec iterum datus locus sub Meridianum veniat, Index in eo globi situ monstrabit horam quæsitam hujus alterius loci.

Propositio II.

Datâ horâ nostri loci (vel alterius loci in globo dati) exhibere in globo omnia illa loca, in quibus ad eam horam sit meridies, item illa, in quibus media nox, item illa, in quibus sit hora, quamcunque volumus. De ipsa Tellure proponendum esset & solvendum Problema, si scientifice ageremus. Est enim Telluris affectio. Idem intellige de plurimis sequentibus Problematibus.

Datus locus adducatur ad Meridianum, Index ad datam horam cycli horarii. Volvatur globus, donec Index monstret horam XII meridiei. Ista loca, quæ meridiani semicirculo superiori (à polo elevato ad polum depressum) subjecta conspiciuntur, sunt ea, quæ meridiem ad datum tempus agent. Si vero globus volvatur, ut Index monstret XII cycli inferiorem, loca, quæ eidem meridiani semicirculo subjecta conspicientur, sunt illa, in quibus media nox tunc erit.

Quod si loca cupiamus, in quibus sit alia aliqua hora; volvatur globus donec Index monstret eam horam. Sic loca meridiani semicirculo subjecta sunt ea, quæ quæruntur.

Propositio III.

Datâ Solis altitudine, die anni, & latitudine loci, invenire horam ad tempus illius altitudinis.

Elevetur polus pro data loci latitudine: ex dato die inveniatur locus Solis in Ecliptica, atque is in Ecliptica globi notetur & ad meridianum adducatur. Deinde quadrans applicetur vertici, & in eo

note-

notetur gradus datæ altitudinis, Indexque ad horam XII cycli horarii collocetur.

Tunc moveatur globus & quadrans, donec notatus locus Solis cum notato quadrantis puncto conveniat. In eo situ Index monstrabit horam quæsitam.

PROPOSITIO IV.

Datâ plagâ in qua Sol conspicitur aliquo tempore diei data, & datâ latitudine loci, invenire horam diei.

Fiant omnia, ut in præced. Propositi. ut quadrans vertici applicatus sit. Ejus extremitas adducatur ad eam plagam Horizontis, quæ observata fuit. Et volvatur globus, donec notatus locus Solis ad quadrantem perveniat. In hoc situ Index monstrabit in cyclo horam diei. Plagam autem Solis nautæ observant in pyxide sua.

PROPOSITIO V.

Lucente Sole, beneficio globi cognoscere horam loci dati, sive cujus latitudo data est.

Elevetur polus pro data loci latitudine, & constituatur globus ad quatuor mundi cardines. Deinde acicula infigatur loco Solis in Ecliptica perpendiculariter, vel, quod melius, Gnomon sphæricus applicetur Eclipticæ, ita ut apex gnomonis loco Solis incumbat, atque ita ad meridianum adducatur, & Index ad horam XII. Volvatur globus, donec acicula nullam umbram faciat in globo. In hoc situ Index monstrabit horam quæsitam.

PROPOSITIO VI.

Datâ horâ nostræ numerationis invenire quota sit hora ab ortu Solis, hoc est, horam Babylonicam sive Norimbergensem.

Olim Babylonii, hodie Norimbergenses, & quidam

dam alii populi numerant horas viginti quatuor ab uno ortu Solis ad ſequentis diei ortum.

Elevetur polus pro dati loci latitudine, & locus Solis ex dato die inventus adducatur ad meridianum, Index ad horam XII cycli horarii. Volvatur globus, donec Index monſtret datam horam. Tunc globo immoto manente Index reducatur ad XII. Quo facto volvatur globus ab occaſu verſus ortum donec locus Solis in Orientali Horizonte appareat: Et in cyclo horario numerentur horæ à XII verſus ortum uſque ad Indicem. Hæ enim ſunt horæ quæſitæ ſive Babylonicæ vel Norimbergenſes.

Propositio VII.

Contra, *Data hora ab ortu ſive Babylonica, invenire horam noſtræ numerationis, quæ à media nocte vel meridie ſit.*

Elevetur polus pro dati loci latitudine, locus Solis in Ecliptica notetur & ad Orientalem Horizontem adducatur, Index ad horam XII. Volvatur globus verſus occaſum, donec Index monſtret in cyclo datam horam ab Ortu.

Quo facto, Index reducatur ad horam XII, & dein moveatur globus donec locus Solis reductus ſit ad meridiani ſemicirculum, quem proxime tranſiit, & numerentur horæ à XII ad Indicem in eam plagam, in quam motus globi factus eſt. Ita horam noſtræ numerationis à meridie vel media nocte reperies.

Propositio VIII.

Data hora noſtræ numerationis, invenire quota hora ſit ab occaſu Solis præcedente, hoc eſt horas Italicas.

Hodie in multis Italiæ locis, olim in Græcia numerant viginti quatuor horas ab uno occaſu Solis

ad

ad sequentem sive vicinum, ad quas inveniendas ex horis nostræ numerationis ita agimus.

Elevetur polus pro dati loci latitudine : locus Solis in Ecliptica notetur, & ad meridianum adducatur, Index ad horas XII meridianam cycli collocetur. Volvatur globus, donec Index monstret horam datam. Tunc immoto globo reducatur Index ad horam XII, & hoc facto volvatur globus versus ortum, donec locus Solis in Occidentali Horizonte conspiciatur.

Numerentur deinde horæ à XII usque ad Indicem, juxta plagam motus. Hæ enim erunt horæ Italicæ numerationis.

Propositio IX.

Data hora ab occasu Solis sive Italicæ numerationis, invenire quota ea sit hora nostræ numerationis à meridie vel media nocte.

Elevetur polus pro dati loci latitudine, Solis locus in Ecliptica notetur atque ad meridianum adducatur, Index ad horam XII collocetur. Volvatur globus versus occasum, donec Index monstret datam horam Italicam. Tunc immoto globo reducatur Index ad XII. Hoc facto, locus Solis revolvatur ad eum meridiani semicirculum, quem proxime transiit. Sic horæ inter XII & indicem interceptæ (numerando à XII versus ortum) sunt horæ à meridie vel media nocte juxta nostram numerationem.

Propositio X.

Data hora nostræ numerationis in dato die invenire quota sit ea hora juxta antiquam Judæorum aliarumque gentium numerationem.

Vetustis temporibus Judæi (ut patet ex sermone Christi de patrefamilias, qui operarios ad vineam colendam conducebat), atque aliæ gentes, non-

nondum exculta Aſtronomia, ſingulos dies ab ortu Solis ad occaſum diviſerunt in duodecim horas, & noctem in totidem, quæ horæ ideo dicuntur Judaïcæ, planetariæ (ob aliam cauſam), ſed rectius horæ inæquales. Etenim cum neque noctes neque dies inter ſe æquales ſint, ſive æqualis longitudinis, ſed ſemiſſe anni accreſcant, alteri decreſcant (exceptis locis Æquatoris) *inde fit*, ut horæ illæ modo majores modo minores *ſint*, nimirum accreſcunt cum accreſcente dierum *longitudine*, decreſcunt hac decreſcente. Verum *in* locis Æquatori vicinis non magnum eſt hoc incrementum, ut capite XXV oſtendimus, ſed dies omnes totius anni fere æquales, atque inde factum eſt ut populi ab Æquatore remotiores, ut Europæi, nunquam uſi ſint hiſce horis, ſed tantum illi, qui non admodum longe à Torrida Zona removentur vel in ipſa Torrida habitant.

Problema itaque clarius ita proponetur: *Datâ horâ æquali in dato die, invenire horam inæqualem.* Hora æqualis dicitur duodecima pars cujuſvis diei vel noctis: ſive temporis quo Sol ſupra Horizontem vel infra eum commoratur.

Hora inæqualis dicitur vigeſimaquarta pars temporis, quo Sol à meridiani ſemicirculo movetur donec ad eundem ſemicirculum redeat, quod tempus dicitur dies Aſtronomicus.

Ad Problematis itaque ſolutionem ita agimus:

Elevetur polus pro dati loci latitudine: locus Solis in Ecliptica notetur atque ad Orientem adducatur, Index ad horam XII cycli. Volvatur globus donec locus Solis notatus ad Occidentem perveniat. Index monſtrabit horas pro longitudine iſtius diei ſive mora Solis ſupra Horizontem, quæ annotentur. Deinde inveniatur quota ſit data hora ab ortu (vel occaſu, ſi hora aliqua poſt

Solis

Solis occasum data sit) juxta Propos. VI vel VIII. Et instituatur proportio hunc in modum: Ut horæ annotatæ longitudinis totius diei (vel noctis) ad duodecim horas, ita horæ ab Ortu inventæ (vel ab Occasu, si noctis hora data sit) ad numerum horarum Judaïcarum.

PROPOSITIO XI.

Datâ horâ Judaïca, in dato die invenire quota ea sit hora juxta nostram numerationem. Sive, *Datam horam inæqualem reducere ad horam æqualem.*

Elevetur polus pro dati loci latitudine, locus Solis in Ecliptica ex dato die inventus adducatur ad Orientem, Index ad horam XII: & volvatur globus ad Occidentem, ut in cyclo horario longitudo diei istius in horis æqualibus innotescat, quæ notetur. Deinde locus Solis adducatur ad meridianum, Index ad horam XII, & volvatur locus Solis ad Orientalem Horizontem, Index monstrabit horam ortus.

Deinde fiat, ut 12 ad datæ horæ Judaïcæ numerum, ita inventa longitudo totius diei ad alium numerum, qui si addatur ad horam ortus, habebimus horam à media nocte juxta nostram numerationem: si numerus harum horarum sit major duodenario, rejiciantur 12 & residuus numerus monstrabit horam à meridie.

Quæ in sermone Christi commemorantur horæ Judaicæ, eæ non possunt accurate reduci ad nostræ numerationis horas, quoniam dies anni non additur: itaque hora illius tertia potest esse nona nostra, etiam decima, etiam octava. Ita undecima hora ejus sermonis potest esse nostra septima, potest etiam esse sexta, vel quinta, nimirum prout vel circa solstitium æstivum vel hybernum vel circa æquinoctia dies ille sumatur. Quia autem de æstu diei fit mentio, verisimile est diem intelligi circa solstitium æstivum.

Propositio XII.

Qui à loco aliquo Telluris progrediuntur vel navigant versus Ortum, totoque Telluris ambitu emenso redeunt ad locum, unde abierunt, illi interea temporis una vice sæpius Solem Orientem, Occidentem, Meridiem, mediamque noctem habuerunt, quam incolæ loci, à quo profecti sunt, & ideo quando redeunt, numerant unum diem anni amplius, quam in isto loco, ita ut si in loco hoc sit dies 1 *Januarii, illi numerent diem secundum Januarii; si illi diem Saturni, hi diem Solis, &c. Et si bis, ter, quaterve Tellurem circumnavigaverint, totidem quoque dies amplius numerabunt.*

Qui vero instituto cursu versus Occidentem circumnavigant totam Tellurem, illi interea temporis una vice rarius Solem occidentem, orientem, meridiem, mediam noctem habuerunt, ideoque quando redeunt, numerant *unum diem* minus quam in loco isto, nempe 31 Decembris, si in loco fuerit 1 Januarii, & diem Saturni vel ultimam feriam hebdomadis agitent, si in loco hoc fuerit dies Solis vel feria prima novæ hebdomadis. Et si bis, ter, quaterve Tellurem circumnavigaverint, totidem quoque dies minus numerabunt.

Magnæ admirationis hæc res olim fuit ante aliquot secula nautis atque aliis, cum in Occidentem instituto cursu ubi in Orientales insulas pervenissent, ad alios Europæos die uno numerationes Calendariorum discrepare cernerent, adeoque *alter* alterum vel negligentiæ vel somnolentiæ insimularent. Sed frequentia hujus experientiæ minuit deinde admirationem atque causæ cognoscendæ occasionem Mathematicis suppeditavit.

Neque difficilem habet explicationem, modo Solis motus & meridiani locorum Telluris bene

concipiatur, atque certum diei initium ponatur. Dependet enim à circumvolutione diurna Solis, (non à motu ejus proprio, ut quidam existimarunt) quam incipere possumus à quovis circulo, sed ad faciliorem intelligentiam commodius est à meridie eam incipere, ut dies sit ab uno meridie tempus ad sequentem meridiem, sive dum Sol à meridiani alicujus semicirculo ad eundem semicirculum redit.

Quoniam itaque qui versus ortum navigant, perveniunt ad loca, ubi Sol prius oritur & meridiem agit, quam in loco unde abeunt, inde fit, ut Sole in meridiano ejus loci ad quem pervenerunt, existente, incipiant novum diem numerare, ex. gr. 2 Januarii ubi in loco profectionis adhuc priorem diem numerant, nempe 1 Januarii (si in hoc solverint) eritque differentia unius vel alterius horæ. Hæc anticipatio quotidie accrescit, dum versus ortum proficiscuntur, ita ut dimidiæ diei horas faciat, quando ad oppositum meridiani semicirculum pervenerunt. Hic enim illi meridiem novæ diei agent, quando in loco profectionis media adhuc nox præcedentis diei erit. Ubi deinde pervenerint ad Meridianum quindecim gradibus remotiorem, in illo constituti tredecim horis prius habebunt meridiem, quam in loco profectionis: Et ubi iterum ad quindecim gradibus remotiorem meridianum pervenerint, ibi quatuordecim horis prius habebunt meridiem, quam in loco profectionis, atque ita porro prout ad meridianos vel loca quindenis gradibus remotiora perveniunt, horis quindecim, sedecim, septendecim, &c. prius agent meridiem, & novum diem numerare incipient, quam in loco profectionis, ita ut tandem ubi ad ipsum locum redierint, tunc viginti quatuor horis prius meridiem novæ diei numerabunt, ubi in loco quidem etiam meridies est, sed quæ adhuc re-

respondeat in numero illi meridiei, quam nautæ priori die egerunt.

Contrario modo se res habet cum illis qui versus occasum instituto cursu Tellurem circumnavigantes redeunt ad locum profectionis. Quo enim magis recedunt à loco hoc, eo serius Solem in meridie habebunt, quia sunt in remotiori meridiano, atque ideo serius incipient novæ diei numerationem quam in loco, unde profecti sunt. Ita ut tandem hæc postpositio, ut ita dicam, sive tardior appulsus in reditu integrum diem auferat.

Corollarium I. Si duo ad idem tempus ex aliquo loco Telluris proficiscantur, unus versus ortum, alter versus occasum, atque tota tellure circumnavigatâ redierint simul ad locum illum, ille qui versus ortum instituit iter, duos dies amplius numerabit, quam ille, qui versus occasum profectus est: & si bis Tellurem circumnavigaverint, quatuor dies amplius numerabit, si ter, sex dies, si quater, octo dies, & ita porro: Et tamen unum & idem est amborum tempus. Sed horum dies sunt longiores, illorum breviores.

Coroll. II. Idem eveniet si in quocunque loco Telluris obviam sibi mutuo fiant. Atque ex hoc primum & deinde sæpius deprehensa est hæc apparentia. Etenim cum Ferdinandus Magellanes directo in Occidentem cursu, inventoque freto penetrasset in Indiam, deprehensum est à nautis, qui ibi congrediebantur cum aliis Europæis ordinario itinere versus ortum istuc delatis, quod Calendaria sive numeratio dierum, integro die discreparet. Idem deinde ab omnibus, qui Tellurem circumnavigarunt ubi in Indiam pervenerant, observatum fuit.

Coroll. III. Hæc causa quoque est, quod in duobus locis vicinis diversæ diei numeratio observetur, nempe in Insulis Philippinis & Macao urbe

urbe maritima Chinæ, quam Lusitani tenent: Philippinas autem Hispani Castilienses, ut loquuntur. Etenim etsi sub eodem Meridiano jaceant, tamen in Macao numerant dies Calendarii prius quam in Philippinis, & quidem anticipatione unius diei, ita ut in Macao sit dies Solis, ubi in Philippinis est dies Saturni, atque dum in illo loco agunt Pascha, & carne licite atque avide vescuntur, tum in Philippinis est dies Cinerum & abstinentia à carne, Pascha autem sequenti die celebratur. Causa hujus diversitatis est, quod Lusitani in Macao urbe agentes ex Europa versus ortum instituto cursu, nempe ex India, istuc pervenerunt. Hispani autem in Philippinis agentes, ex Europa versus occasum instituto itinere, nempe ex America, istuc pervenerunt. Itaque ex præcedenti Corollario infertur, quoniam hic in Macao & Philippinis congrediuntur fere vel in eundem Meridianum perveniunt, quod illi uno die debeant superare dies posteriorum.

CAPUT XXX.

De Diverso ortu, occasu, altitudine Solis atque aliis apparentiis in diversis Telluris partibus.

PROPOSITIO I.

GLobum terrestrem ita suspendere vel constituere, ut lucente Sole partes ea globi illuminentur, quas Sol in ipsa Tellure quovis tempore illuminat, & simul appareat, quibus populis Sol oriatur ad singula temporis momenta, quibus occidat, quibus meridiem agat, quibus omnino occultatus sit: cui loco verticalis sit: ipsum quoque locum Solis in Ecliptica & diem anni: item horam loci.

Locus, in quo globus ita collocandus est, notetur

tetur in ipso globo & ad meridianum adducatur, fiatque in puncto meridiani imminente signum eretâ. Si itaque globus è fune suspendendus est, alligandus est funis huic meridiani puncto, si autem in loco aliquo firmiter collocari debet, trajiciendus erit stylus ferreus ex hoc loco per centrum globi usque ad oppositum punctum, atque hic ferreus stylus Horizontali plano arcte infigendus, ut immobilis sit.

Deinde globus juxta quatuor mundi cardines disponendus, nempe ut Septentrio globi Septentrionem Telluris vel Cæli respiciat, quod inventâ lineâ meridianâ vel per pyxidem nauticam vel acum magneticam facile est. Globo ita constituto, ad singula momenta diei, Sole lucente, licebit in illo globo contemplari partem Telluris illuminatam, partem non illuminatam. Illa vero loca, quæ in medio semicirculo partis illuminatæ jacent, sunt illa, quæ meridiem habebunt ad illud temporis momentum. Illis, quæ in semicirculo Orientali, discernente partem illuminatam à non illuminata, sita sunt, Sol occidit: illis autem quæ in semicirculo Occidentali, discernente partem illuminatam à non illuminata, jacent, Sol oritur.

Ad locum Solis in Ecliptica inveniendum, circa medium partis illuminatæ acicula vel gnomon sphæricus hinc inde perpendiculariter moveatur, donec nullam umbram faciat, punctumque in globo notetur. Hoc enim ad meridianum adductum indicabit hic declinationem puncti Ecliptica, in quo Sol est tempore observationis, unde pro conditione temporis, Verni nempe vel Æstatis, Autumni vel Hyemis, ipse locus Solis cognoscetur, & inde anni dies.

Ipse quoque locus in globo, cui acicula infixa nullam dedit umbram, est is, cui Sol verticalis est ad illud momentum temporis, & parallelus per-

hunc

hunc locum transiens exhibet omnia loca, quibus Sol fiet verticalis ad illum diem.

Porro ad inveniendam horam loci, in quo globus ita collocatus est vel suspensus, adducatur is locus, cui Sol verticalis est, ad Meridianum, Index ad horam XII cycli horarii, & volvatur globus, donec locus noster, sive, in quo globus situs est, ad meridianum perveniat. Index monstrabit horam.

Sed quoniam globi circumvolutio fieri non potest, quando is per stylum ferreum Horizontali plano affixus est, ideo commodum erit, si quadrans polo fuerit alligatus vel pars circulo peripheriæ $113\frac{1}{2}$. Hic enim arcus ad aciculæ locum adductus monstrabit declinationem Solis ab Æquatore, unde ipse Solis locus & dies anni invenietur. Idem arcus in Æquatore gradum ostendet, à quo si numerentur gradus usque ad æneum meridianum, & hi gradus in horas & horarum partes mutentur (quindecim gradus unam horam faciunt) habebitur hora nostri loci, siquidem Sol inter Occidentem & meridianum æneum, hoc est nostri loci consistat; sed si inter Orientem & meridianum, horæ inventæ auferendæ erunt à XII, reliduus numerus indicabit horas à media nocte.

Si globi polo adjunctus sit talis arcus æneus, qualem dixi, 113 gr. 30 min. poterit is ab extremitate usque ad 47 gr. hoc est ad Solis ab Æquatore recessum perforari atque trusatilis lamina ei inseri, quæ perpendicularem stylum gerat. Sic neque aciculâ neque gnomone sphærico opus erit, minusque errori obnoxia operatio.

PROPOSITIO II.

Globus terrestris ita collocatus, ut in priori propositione diximus, ostendit quoque Lunâ lucente, quibus populis ad momentum quodvis temporis, quo supra nostrum

noſtrum Horizontem commoratur, conſpicua, quibus oriatur, quibus occidat, quibus verticalis ſit.

Hæc omnia manifeſta ſunt ex præcedenti propoſitione.

Propositio III.

Quo loca Telluris à parallelo Solis ad aliquem diem ſunt remotiora, eo minorem ad altitudinem eiſdem horis Sol elevatur ſupra illorum Horizontem.

Aſſumantur in globo loca ejuſdem meridiani: hæc enim omnes horas eaſdem & ſimul numerant. Deinde deſcribatur parallelus Solis pro quovis aſſumto die. Et manifeſtum erit, quod quodvis hujus paralleli punctum à locis remotioribus (à parallelo) meridiani longius diſtet, quam à locis propioribus.

Sol itaque exiſtens ſupra paralleli iſtius puncta longius diſtabit à vertice locorum remotiorum meridiani, quam à vertice vicinorum, atque ideo minus erit elevatus ſupra illorum locorum quam horum Horizontem.

Propositio IV.

Quo loca Telluris ab Æquatore ſunt remotiora vel polo magis vicina, eo magis diſtant partes Horizontis, in quibus Sol die ſolſtitii & die bruma oritur, ut etiam illæ, in quibus occidit. Idem de Luna atque omnibus planetis verum eſt.

Aſſumantur loca quotvis diverſæ diſtantiæ ab Æquatore, & polus elevetur pro ſingulorum latitudine, notenturque in Horizonte puncta, in quibus Tropicus Cancri & Capricorni illum ſecant. Inſtituta comparatione perſpicua erit veritas Propoſitionis. Eodem modo oſtenditur hoc: Quo loca ab Æquatore ſunt remotiora, eo magis ab ortu æquinoctiali Sol diſtat in Oriente ſingulis

anni

anni diebus. Vocant autem Astronomi amplitudinem ortivam.

Propositio V.

Stellæ sitæ inter parallelum alicujus loci (extra Æquatorem jacentis) & polum, minus elevantur supra Horizontem locorum inter parallelum hunc & alterum polum sitorum, quam supra Horizontem locorum inter parallelum hunc & polum vicinum sitorum.

Potest in globo terrestri designari parallelus alicujus stellæ, vel tantum punctum notari pro stella, & assumto aliquo loco remotiori à polo, quam stella, parallelus loci designari. Deinde assumto alio loco versus alterum polum sito, inveniatur mora stellæ supra utriusque loci Horizontem. Et manifesta fiet veritas Propositionis.

Propositio VI.

Locis in Æquatore sitis atque vicinis, Sol & stellæ recte ascendunt supra Horizontem usque ad Meridianum atque iterum descendunt: sed locis extra Æquatorem sitis oblique ascendunt & descendunt, & quidem eo magis oblique, quo locus ab Æquatore remotior.

Describatur in globo aliquis parallelus Solis, quales in globo quidam jam delineati sunt, nempe ipse Æquator, Tropicus Cancri atque Capricorni, & quidam intermedii. Deinde poli constituantur in ipso Horizonte, ut Horizon sit locorum Æquatoris, & conspicuum erit, quod parallelorum puncta recte ascendant ab Horizonte ad Meridianum. Deinde elevetur polus pro aliorum quorumvis locorum latitudine, & conspicuum erit, quod eo magis obliqui sint paralleli ad Horizontem, quo polus magis elevatur, hoc est quo ligneus Horizon fit Horizon locorum magis

ab

ab Æquatore remotorum vel polo vicinorum.

Propositio VII.

Quo locus ab Æquatore est remotior, eo majus tempus signa Zodiaci & reliqua constellationes requirunt ad ortum suum, ut etiam ad occasum. Meridianos autem omnium locorum æquali tempore transeunt.

Sumantur in globo duo loca inæqualiter ab Æquatore distantia, atque pro singulis seorsim elevetur polus, atque observetur, quantum temporis signum aliquod Zodiaci requirat ad emersionem supra Horizontem, nimirum adducto initio signi ad Orientalem Horizontem, Index collocetur ad horam XII, & volvatur globus, donec integrum signum ortum sit. Index monstrabit horas elapsas interea dum signum ortum fuit. Ex comparatione temporis perspicua erit veritas propositionis.

Propositio VIII.

Dato die anni invenire vel exhibere in globo ea loca, quibus Sol oritur in plaga aliqua data.

De ipsa Tellure proponi & solvi debebat Problema hoc & sequentia, si scientifice ageremus. Ejus enim sunt affectiones. Sed de globo proponuntur, quia hic Tellurem repræsentat: etsi alia methodo in ipsa Tellure utendum esset, vel aliâ constructione, quæ mente tantum etsi comprehendi possit, sufficit, utut in praxi propter obstacula impediatur.

Idem hoc est cum eo Problemate: Dato die & plagâ, in qua Solis ortus observatus fuit, invenire latitudinem loci illius, sive parallelum, in cujus aliquo puncto nos constitutos esse certum sit. Cujus solutionem tradidimus capite XXIII. Propos. XI.

Propositio IX.

Dato die & hora vel horæ parte exhibere in globo eum locum, cui Sol verticalis tunc est.

Primo locus Solis ex dato die inventus notetur in globi Ecliptica, atque eo ad meridianum adducto fiat signum cretâ in superimminente puncto.

Deinde, inveniantur ea loca, in quorum meridiano Sol existit ad datum temporis momentum, atque ea ad æneum meridianum adducantur.

Hisce factis locus ille, qui notato meridiani puncto subjacet, est quæsitus, nimirum cui Sol verticalis est ad datum temporis momentum.

Propositio X.

Dato die & hora exhibere in globo omnia loca, à quorum vertice ad illam horam Sol distet gradibus datis. Oportet autem datos gradus non esse plures quam centum & octuaginta.

Vel: Dato die & hora exhibere in globo ea loca, supra quorum Horizontem Sol habeat datam altitudinem vel infra eum datam depressionem. Oportet autem altitudinem datam vel depressionem non esse majorem nonaginta gradibus.

Inveniatur in globo locus, cui Sol ad datam horam verticalis est, atque hic ad meridianum adducatur, & quadrans affigatur puncto imminenti meridiani. Notetur in quadrante gradus distantiæ à vertice datus. Et circumducto quadrante, globo autem immoto manente, omnia loca Telluris, per quæ transit notatus quadrantis gradus sunt ea, à quorum vertice Sol datam distantiam vel supra quorum Horizontem datam altitudinem habet.

Propositio XI.

Ad datam datæ diei horam exhibere in globo omnia loca,

loca, quibus Sol tunc oriatur, quibus occidat, quibus in meridiano hæreat, & omnia quæ illuminantur, & quæ non illuminantur.

Inveniatur locus in globo, cui Sol ad datum tempus verticalis eſt: atque is locus ad Meridianum adducatur & polus elevetur pro illius loci latitudine, ſive conſtituatur ille locus in vertice Horizontis. Sic omnia loca illa, quæ ſub meridiani ſemicirculo exiſtente ſupra Horizontem conſpiciuntur, habebunt meridiem: illa vero loca, quæ in Horizontis ſemicirculo Orientali conſpiciuntur, ſunt ea quibus Sol tunc occidit: illis autem, quæ in Occidentali Horizontis ſemicirculo jacent, oritur Sol ad datum tempus. Atque omnia loca ſupra Horizontem exiſtentia illuminantur à Sole: contra, omnia infra eum ſita, carent tunc Solis præſentiâ.

NOTA. Problema intelligendum eſt de ipſo centri Solaris corporis ortu atque occaſu. Nam corpus ipſum ſolare illuſtrat partem Telluris aliquanto majorem hemiſphærio, quæ quanta ſit, ſequenti Propoſitione inveſtigabimus.

Corollarium. Licet itaque exhibere loca, quibus Sol oritur, vel occidit, cum nobis eſt meridies vel media nox. Et contra, illa quibus occidat, cum nobis oritur, quibus tunc media nox, & quibus meridies. In hiſce adoleſcentes ſe ipſos exerceant.

PROPOSITIO XII.

Datâ ſemidiametro Solis, Telluris, atque diſtantiâ Solis à Tellure cognitâ, inveſtigare partem Telluris, quam Sol illuminat.

Sit Telluris ſemidiameter AB, AC. A centrum. ABCDE circulus Telluris maximus: S centrum Solis, SL, SO, ſemidiameter Solis, Radii tangentes globum Solis & Telluris ſint LB, OC.

OC. Hi enim partem illuminatam à non illuminatâ distinguunt: itaque arcus BDC repræsentat partem superficiei Telluris illuminatam, & arcus BEC partem non illuminatam. Tangentes LB, OC, producantur, donec concurrant in R: & BN parallela AS. In Triangulo itaque BNL dantur NL, excessus SL supra AB, & BN æqualis distantiæ AS: angulus BLN est rectus, quia BL tangit circulum. Quare in Triangulo BLN invenietur angulus NBL, juxta proportionem hanc: *Ut* BN ad NL, ita sinus totus ad Tangentem anguli NBL. Porro duo anguli LNB, NBL, simul æquantur uni recto sive 90 gr. & BNL est æqualis angulo ASL, sive BAR.

Itaque arcus anguli NBL est æqualis arcui BM, quo PB major est quam 90 gr. sive quam PM. Ita quoque arcus PC.

Si semidiametrum Solis Ptolemaïcam assumamus $5\frac{1}{2}$ semidiametrorum Telluris: distantiam vero AS 1168 Semidiametrorum hisce, inquam, positis, invenietur arcus MB 13 minutorum, quot Sol illustrat de ambitu Telluris ultra semissem MPQ.

Corollarium. Quando itaque Solis centrum oritur aliquibus locis, tunc limbus ejus oritur populis, qui habitant in parallelo Horizontis tredecim minutis infra Horizontem sito. Eodem modo illis, quibus occidit. Et quando centrum occidit, tunc limbus adhuc manet conspicuus, donec centrum occidat populis, qui tredecim minutis remoti sunt à nostro Horizonte.

PROPOSITIO XIII.

Data montis altitudine, investigare, quanto citius in vertice ejus Sol videatur oriri, quam ad pedem vel radicem montis, & quanto tardius occidere.

EX data altitudine inveniatur per Propos. v. cap.

cap. IX. intervallum vel arcus ex quo vertex montis conſpici poteſt, ſive in cujus termino linea à vertice montis ita ducta, ut tangens ſit Telluris, eam ſtringit: Hæc enim linea indicat radium primum, qui à Sole ad verticem montis pervenire poteſt directo itinere.

Porro punctum illud Telluris, *in quo* à linea hæc tangitur, eſt is locus, cui *Sol oritur*, quando in vertice montis conſpici incipit. Et *arcus inter* illud punctum & radicem montis *interceptus* eſt æqualis illi, quo Sol deprimitur adhuc infra *Horizontem* radicis montis, quando in vertice conſpicuus fit.

Problema itaque huc reductum eſt: Data depreſſione Solis infra Horizontem invenire tempus, quod conſumitur dum Sol ab illa depreſſione ad Horizontem movetur. Ex quo ſimul manifeſtum eſt, diverſis anni diebus tempus hoc eſſe diverſum. Notetur itaque in globo locus radicis *montis*, & polus elevetur pro ejus latitudine; quadrans affigatur vertici. Locus Solis ex aſſumto aliquo die inventus in Ecliptica notetur, punctum quoque Ecliptica oppoſitum loco Solis. Deinde hoc oppoſitum punctum adducatur ad Occidentalem Horizontem, & Index ad horam XII collocetur. His factis in quadrante notetur gradus depreſſionis antea inventus, & volvatur punctum oppoſitum ſupra Horizontem donec habeat altitudinem æqualem arcui depreſſionis (quod ex applicatione Quadrantis cognoſcetur). Ita locus Solis infra Orientalem Horizontem habebit depreſſionem eam. Et *index in* cyclo horario oſtendet tempus interceptum inter hanc depreſſionem ejus & emerſionem ſupra Horizontem.

Sed quia in hoc negotio fere minutis tantum agitur, ideo præſtat calculo, quam globi adminiculo hæc inveſtigare. Invenietur autem, ſi *altitu-*

do

do montis ponatur trium stadiorum sive $\frac{3}{4}$ milliaris Germanici, quod arcus depressionis sit trium circiter graduum, & si latitudo radicis montis sit 38 gr. locus autem Solis in medio circiter Leone, tempus, quo in vertice prius Sol conspicietur, quam ad radicem montis, esse tantum tredecim minutorum horæ. Unde patet, minus verisimile esse, quod Aristoteles de summis Caucasi partibus refert, & Plinius de Casii montis fastigiis, nimirum illa mane ante ortum Solis & vesperi post occasum ad tertiam usque noctis partem illustrari radiis solaribus. Quanta autem altitudo requiratur ad hoc, docebimus sequenti Propositione invenire.

Propositio XIV.

Dato tempore, quo in vertice montis Sol prius conspicitur, quam ad montis radicem, invenire montis altitudinem.

Elevetur in globo polus pro latitudine radicis montis, & notato puncto quod loco Solis in Ecliptica opponitur, inveniatur arcus depressionis Solis infra Horizontem pro dato tempore. Deinde ex arcu hoc, tanquam intervallo, ex quo vertex montis videtur, investiganda est montis altitudo per probl. IV capit. IX.

Propositio XV.

Dato loco Lunæ in Zodiaco, una cum latitudine ejus, invenire vel exhibere in globo omnia illa loca, quibus Luna verticalis sit in ejus diei circumrotatione.

Locus Lunæ ex ephemeridibus excerptus in Ecliptica notetur. Deinde quadrantis una extremitas applicetur polo Eclipticæ, altera puncto in Ecliptica notato sive loco Lunæ, & numerentur in quadrante gradus latitudinis Lunæ, fiatque ad

numerationis terminum in globo signum. Deinde hoc ad meridianum adducto atque cretâ applicatâ describatur parallelus, quem Luna eo die circumvolutione sua describet. Et omnia loca in hoc parallelo sita sunt ea quæ quæruntur.

Eodem modo cum reliquis planetis agimus si detur eorum longitudo & latitudo.

PROPOSITIO XVI.

Dato loco Lunæ in Zodiaco & latitudine, & die anni, invenire horam, qua in loco aliquo dato oritur, quâ occidet, in qua meridiem aget.

Elevetur polus pro dati loci Telluris latitudine. Locus Solis ex die anni inventus notetur in Ecliptica. Deinde signetur etiam in globo punctum pro loco Lunæ, ut in Propos. præced. monstravimus. Hisce factis, adducatur locus Solis ad meridianum, Index ad horam XII cycli. Et volvatur globus donec locus Lunæ oriatur, vel in meridiano sit, vel occidat. Index enim in cyclo monstrabit horam ortus, meridiei atque occasus.

Eodem modo agimus cum aliis Planetis, Saturno, Jove, &c.

PROPOSITIO XVII.

Exhibere in globo omnia illa loca, quibus Luna oriatur ad datam horam, & quibus in meridiano sit, & quibus occidat, si Lunæ longitudo & latitudo nota sit.

Notetur in Ecliptica locus Solis & locus Lunæ, ut in præcedentibus monuimus: & adducto loco Solis ad meridianum, atque Indice ad horam XII cycli, volvatur globus donec locus Lunæ ad meridianum perveniat, & in cyclo observentur horæ, quæ annotentur, vel in ipso cyclo fiat signum: Indicant enim, quanto tardius Luna ad meridianum quemlibet perveniat quam Sol. Porro loco Lunæ con-

constituto in meridiano, notetur in hoc punctum imminens: vel describatur parallelus Lunæ. Hisce factis adducatur locus Solis ad meridianum & Index ad horam XII, volvatur globus donec inveniatur hora, in qua Luna attinget meridianum hujus loci quemlibet perveniat: Notetur etiam meridiani punctum, quod imminet loco Lunæ. Porro locus is, cujus hora datur, adducatur ad meridianum, Index ad horam datam: Volvatur globus donec Index monstret XII meridiei. Sic loca meridiani semicirculo subjecta sunt illa, quibus Sol meridiem agit ad datam horam: Index reducatur ad XII, atque iterum volvatur globus donec Index perveniat ad notatam antea in cyclo horam. In hoc globi situ, locus qui notato meridiani puncto subjacet, est ille, cui Luna verticalis tunc est.

Hic itaque locus constituatur in vertice Horizontis, omnia loca meridiani semicirculo superiori subjecta sunt illa, quibus Luna tunc in meridiano est: illa vero loca, quæ in Orientali Horizontis semicirculo conspiciuntur, sunt quibus Luna tunc occidit: denique illis locis, quæ in Occidentali Horizontis semicirculo spectantur, Luna oritur ad datum temporis momentum.

Eodem modo agimus cum reliquis Planetis, Saturno, Jove, &c. si eorum longitudo & latitudo nota sit.

Propositio XVII.

Dato die & hora, qua Eclipsis Lunæ futura est vel fuit, exhibere in globo omnia loca, quæ illam videre poterunt, atque in specie illa, quibus Luna tunc in meridiano erit, quibus eclipsata orietur, quibus eclipsata occidet.

Hoc problema à præcedente parum differt: at multo faciliorem solutionem habet.

Ex dato die inveniatur locus Solis, nisi is jam cognitus sit, atque in Ecliptica globi notetur punctum illi oppositum. Hoc enim est locus Lunæ.

Inveniatur locus in globo, cui Sol ad datam horam verticalis est: & hujus loci antipodes inveniantur juxta Propos. VI cap. XXVIII. Hic enim locus erit, cui Luna eclipsata verticalis est. Constituatur hic in vertice Horizontis polo elevato vel depresso pro illius loci latitudine. Sic loca omnia globi, quæ supra Horizontem sunt, poterunt videre Eclipsin illam: Et quæ sub meridiano æneo jacent, videbunt illam in meridiano: quæ in Orientali Horizontis semicirculo jacent, videbunt eam in occasu sive cum Eclipsi occidentem: quæ vero in Occidentali Horizontis semicirculo jacent, videbunt eam in Ortu, sive Lunam eclipsatam oriri.

Verum cum Eclipsis non in uno horæ momento fiat, sed aliquot horas duret, ideo solet dividi in initium, medium, & finem; & horum momenta annotari: itaque de mediæ Eclipsis tempore potissima consideratio suscipienda est.

Præterea cum Luna sit minor quam Tellus, illustrabit partem minorem quam est hemisphærium, à minoris quoque partis incolis simul videtur, ita ut iis qui in Orientali Horizontis semicirculo jacent, non sit amplius conspicua: illis vero qui in Occidentali, nondum appareat: sed concipiendus est quidam circulus Horizonti parallelus, qui partem illustratam terminet. Quàntum autem differat hæc pars ab hemisphærio, sive quanta sit ea superficiei Telluris portio, investigabimus sequenti Propositione.

Propositio XIX.

Data semidiametro Lunæ atque Telluris & distantia earum, invenire quanta portio Telluris à Luna illustretur in pleniluniis.

Ab-

Absolvitur Problema hoc eodem modo, quo in Propositione XI usi sumus. Sit enim Telluris centrum S, circulus maximus, qui superficiem repræsentet, O F L H. Lunæ centrum A, circulus maximus C P B Q. Ducantur tangentes L B, O C. Hæ enim sunt ultimi radii; qui à Luna ad Tellurem pervenire possunt, atque ideo arcus O H L denotabit partem superficiei Telluris eam, quæ à Luna illustratur, & cujus incolæ Lunam simul videre possunt, quæ quanto minor sit quam hemisphærium, id cognoscemus si angulum H S L sive arcum H L invenerimus. Ducatur B N ex B parallela ipsi A S, erit B A æqualis S N, & N L excessus semidiametri Telluris S L supra semidiametrum Lunæ A B, & B N æqualis est distantiæ A S; angulus vero N L B rectus sive 90 gr. Itaque in Triangulo rectangulo N B L inveniemus angulum N B L hac proportione. Ut N B ad N L. ita sinus totus ad sinum anguli L B N, cujus arcus est is, quo H L differt ab arcu 90 sive quadrante peripheriæ Telluris. Et tanto intervallo distat à circulo maximo peripheria partem Telluris à Luna illuminatam terminans. Ponamus semidiametrum Lunæ continere partes 4, qualium semidiameter Telluris continet 15 sive $\frac{4}{15}$ semidiametri Telluris: Distantia vero maxima Lunæ à Tellure in plenilunio est 64 semidiametrorum Telluris: Itaque N L erit $\frac{1}{15}$, eritque instituenda proportio hæc: ut 64 ad $\frac{1}{15}$ ita 10000000 ad 1145 83, qui est sinus 39 min. Itaque arcus H L minor est quam 90 gr. minutis 39, ac proinde 89 gr. 21 min.

Loco itaque, cui Luna verticalis est, in vertice Horizontis constituto, populi quibus tunc Luna oritur & occidit, non erunt illi, qui in ipso Horizonte conspiciuntur, sed qui in parallelo Horizontis, minutis triginta novem ab eo distant.

Propositio XX.

Data ſtellæ cujuſvis declinatione, exhibere in globo terreſtri omnia loca, quibus ea ſtella verticalis ſit in circumvolutione diurna.

Numerentur in æneo meridiano gradus datæ declinationis ab Æquatore, & in termino numerationis fiat ſignum cretâ, vel applicatâ cretâ, & globo circumrotato deſignetur parallelus in globo. Omnia loca in hoc parallelo ſita, vel notatum meridiani punctum tranſeuntia ſunt illa, quorum verticem ſtella illa ſingulis circumvolutionibus diurnis aliquo temporis momento occupabit.

Propositio XXI.

Data ſtella alicujus aſcenſione rectâ, & datâ horâ datæ diei, exhibere in globo terreſtri omnia loca, in quorum meridiano ſtella ea exiſtit ad datam horam.

Numerentur in Æquatore dati gradus *aſcenſionis* rectæ ſtellæ, & fiat ſignum cretâ. Locus quoque Solis ex dato die inventus adducatur ad meridianum, & notetur gradus Æquatoris in meridiano exiſtens. Arcus Æquatoris inter duo hæc notata puncta interceptus annotetur. Vel, quod idem eſt, in horas & horarum ſcrupula mutetur: indicant enim tempus, quod intercedit inter Solis & ſtellæ illius appulſum ad quemlibet meridianum.

Hiſce factis inveniantur loca, in quorum Meridiano Sol exiſtit ad datam horam vel horæ momentum, atque Indice ad XII collocato, volvatur globus donec index monſtret horam antea notatam, vel donec annotati gradus Æquatoris *tranſierint* meridianum. In hoc ſitu globi omnia illa loca quæ meridiano ſubjecta conſpiciuntur, ſunt illa quæ quæruntur, nimirum in quorum meridiano ſtella illa erit ad datum tempus.

Propositio XXII.

Data stella declinatione & ascensione rectâ, & dato quovis diei tempore exhibere in globo, 1. *illum locum cui stella tunc verticalis est.* 2. *omnia illa loca, supra quorum Horizontes stella illa tunc erit, & illa, quorum infra Horizontes tunc erit: item illa, in quorum meridiano meridiei erit, & in quorum meridiano mediæ noctis: item omnia illa loca, quibus stella tunc orietur, & omnia illa, quibus tunc occidet.*

Primo, ex ascensione recta inveniantur loca, in quorum meridiano stella existit ad datum tempus, atque ea meridiano æneo subjecta maneant. Deinde ab Æquatore versus polum numerentur gradus datæ declinationis, atque punctum globi, quod subjicitur termino numerationis, notetur. Hoc enim est locus, cui stella verticalis erit illo tempore. Constituatur illud in vertice Horizontis, polô elevatô pro illius latitudine. Sic illa loca, quæ meridiani semicirculo superiori subjecta sunt, habebunt eam stellam dato tempore in meridiano meridiei: Sed quæ loca in meridiani semicirculo inferiori conspicientur, habebunt eam in meridiano mediæ noctis: Atque illa loca, quæ in Orientali Horizontis semicirculo conspiciuntur, sunt ea quibus stella ad id tempus simul occidit: illis vero, quæ in Occidentali Horizontis semicirculo jacent, stella ea tunc simul orietur.

Propositio XXIII.

Exhibere in globo terrestri omnia loca, quibus Sol, Luna, atque omnes stellæ tanto tempore infra Horizontem occultantur, quanto nobis vel alteri dato loco supra Horizontem commorantur.

Noster locus vel alius datus locus adducatur ad meridianum, & inveniatur parallelus Antœcorum.

Propositio XX.

Data ſtellæ cujuſvis declinatione, exhibere in globo terreſtri omnia loca, quibus ea ſtella verticalis ſit in circumvolutione diurna.

Numerentur in æneo meridiano gradus datæ declinationis ab Æquatore, & in termino numerationis fiat ſignum cretâ, vel applicatâ cretâ, & globo circumrotato deſignetur parallelus in globo. Omnia loca in hoc parallelo ſita, vel notatum meridiani punctum tranſeuntia ſunt illa, quorum verticem ſtella illa ſingulis circumvolutionibus diurnis aliquo temporis momento occupabit.

Propositio XXI.

Data ſtella alicujus aſcenſione rectâ, & datâ horâ datæ diei, exhibere in globo terreſtri omnia loca, in quorum meridiano ſtella ea exiſtit ad datam horam.

Numerentur in Æquatore dati gradus aſcenſionis rectæ ſtellæ, & fiat ſignum cretâ. Locus quoque Solis ex dato die inventus adducatur ad meridianum, & notetur gradus Æquatoris in meridiano exiſtens. Arcus Æquatoris inter duo hæc notata puncta interceptus annotetur. Vel, quod idem eſt, in horas & horarum ſcrupula mutetur: indicant enim tempus, quod intercedit inter Solis & ſtellæ illius appulſum ad quemlibet meridianum.

Hiſce factis inveniantur loca, in quorum Meridiano Sol exiſtit ad datam horam vel horæ momentum, atque Indice ad XII collocato, volvatur globus donec index monſtret horam antea notatam, vel donec annotati gradus Æquatoris tranſierint meridianum. In hoc ſitu globi omnia illa loca quæ meridiano ſubjecta conſpiciuntur, ſunt illa quæ quæruntur, nimirum in quorum meridiano ſtella illa erit ad datum tempus.

PROPOSITIO XXII.

Data stella declinatione & ascensione rectâ, & dato quovis diei tempore exhibere in globo, 1. *illum locum cui stella tunc verticalis est.* 2. *omnia illa loca, supra quorum Horizontes stella illa tunc erit, & illa, quorum infra Horizontes tunc erit: item illa, in quorum meridiano meridiei erit, & in quorum meridiano mediæ noctis: item omnia illa loca, quibus stella tunc orietur, & omnia illa, quibus tunc occidet.*

Primo, ex ascensione recta inveniantur loca, in quorum meridiano stella existit ad datum tempus, atque ea meridiano æneo subjecta maneant. Deinde ab Æquatore versus polum numerentur gradus datæ declinationis, atque punctum globi, quod subjicitur termino numerationis, notetur. Hoc enim est locus, cui stella verticalis erit illo tempore. Constituatur illud in vertice Horizontis, polô elevatô pro illius latitudine. Sic illa loca, quæ meridiani semicirculo superiori subjecta sunt, habebunt eam stellam dato tempore in meridiano meridiei: Sed quæ loca in meridiani semicirculo inferiori conspicientur, habebunt eam in meridiano mediæ noctis: Atque illa loca, quæ in Orientali Horizontis semicirculo conspiciuntur, sunt ea quibus stella ad id tempus simul occidit: illis vero, quæ in Occidentali Horizontis semicirculo jacent, stella ea tunc simul orietur.

PROPOSITIO XXIII.

Exhibere in globo terrestri omnia loca, quibus Sol, Luna, atque omnes stellæ tanto tempore infra Horizontem occultantur, quanto nobis vel alteri dato loco supra Horizontem commorantur.

Noster locus vel alius datus locus adducatur ad meridianum, & inveniatur parallelus Antœcorum.

rum. Omnia loca in hoc parallelo sita sunt ea, quæ quæruntur, ut in globo monstrari potest, si polus elevetur pro dati loci & deprimatur pro hujus paralleli inventi latitudine.

Propositio XXIV.

Causam ostendere, cur dies celerius augeantur & minuantur circa æquinoctia, tardius circa solstitia, ubi multis diebus nullum videtur esse incrementum vel decrementum, idque excepto Æquatore, in omnibus Telluris locis, eo tamen magis, quo ab Æquatore sunt remotiora.

Ex. gr. Assumamus triginta dies ante æquinoctium vernum (ab xx Februarii ad xxi Martii), & triginta dies post Solstitium hybernum sive Solstitium Capricorni (à xxi Decembr. ad xxi Januarii); Ostendenda est causa, cur excessus diei xxi Martii (sive mora Solis supra Horizontem) *supra* longitudinem diei xx Februarii sit multo *major*, quam excessus diei xxi Januarii supra *diem* xxi Decembris.

Locus Solis pro singulis illis quatuor diebus notetur in globi Ecliptica, nempe 1 gr. Piscium, Arietis, Capricorni, & Aquarii, atque describantur paralleli Solis, quorum duo jam existunt in globo, nempe Æquator ipse & Tropicus Capricorni. Conspicuum itaque erit, quod Æquator sive parallelus Solis in 1 gr. Arietis multo longiori intervallo absit à parallelo Solis in 1 gr. Piscium, quam parallelus Solis in 1 gr. Aquarii à parallelo ejusdem in 1 gr. Capricorni existentis. Inde fit, ut non multo major portio paralleli 1 gr. Aquarii exstet supra Horizontem, quam paralleli 1 gr. Capricorni sive ipsius Tropici Capricorni, istæ autem portiones denotant moram Solis supra Horizontem illis diebus. At multo major portio Æquatoris sive paralleli 1 gr. Arietis extat

supra

supra Horizontem quam paralleli 1 gr. Piscium. Quoniam itaque arcus hi extantes supra Horizontem denotant moram Solis supra Horizontem, hæc autem est ipsa dierum longitudo, inde colligimus magnum vel parvum incrementum declinationis Solis ab Æquatore (sive punctorum Eclipticæ) esse causam istius inæqualis incrementi dierum. Verum in locis ipsius Æquatoris omnes dies æquales sunt, adeoque nullum hic est incrementum vel decrementum: etsi sol circa dies Solstitiorum stare, hoc est altitudinem meridianam parum mutare videatur.

Majorem autem reperiri inæqualitatem decrementi istius & incrementi dierum, quo loca ab Æquatore sunt remotiora, manifestum fiet, si polus elevetur pro diversorum locorum ab Æquatore distantia, & in utroque situ considerentur arcus parallelorum elevati supra Horizontem.

PROPOSITIO XXV.

Locis Zonæ Torridæ in ipso Æquatore sive medio Zonæ Torridæ sitis Sol multo celerius à vertice recedit, quam locis quæ vicina sunt Tropico Cancri vel Capricorni.

Notetur in meridiano æneo globi gradus aliquis ex. gr. quintus ab Æquatore. Et assumto alio loco in Zona Torrida, ex. gr. cujus latitudo sit 18 gr. adducatur hic ad meridianum, fiat signum cretâ in hoc, & numerentur ab eo versus Tropicum gradus quinque in meridiano æneo, atque iterum hic fiat signum creta. Ostendendum est, quod Sol paucioribus diebus removeatur à locorum Æquatoris vertice gradibus quinque in meridie, quam à vertice alterius loci totidem gradibus.

Volvatur globus donec aliquod Eclipticæ punctum veniat sub notato meridiani puncto Æqua-

tori vicino, & numerentur gradus Eclipticæ inter 1 gr. Arietis vel Libræ & inter illud punctum, atque arcus hic annotetur: Deinde volvatur globus iterum, donec transeat aliquod Eclipticæ punctum per notam in meridiano factam pro loco, atque hoc Eclipticæ punctum notetur: rursus volvatur donec per punctum quinque gradibus remotum & notatum aliud Eclipticæ punctum transeat, quod iterum notetur: atque arcus inter duo postrema Eclipticæ puncta numeretur, qui multo major deprehendetur, quam ille qui prius annotatus fuit, & proinde Sol plures dies in hoc arcu hærebit quam in isto arcu, adeoque tardius à vertice loci secundi recedet, quam à vertice loci in Æquatore assumti.

GENERALIS GEOGRAPHIÆ

LIBER TERTIUS, nempe COMPARATIVA PARS

De affectionibus ex comparatione locorum.

CAPUT XXXI.

De Longitudine loci.

DEFINITIONES.

Circulus longitudinis loci alicujus in Tellure dicitur circulus transiens per locum illum & ambos Telluris polos. Dicitur etiam *Meridianus*, quia loci meridianus & circulus longitudinis loci sunt unus idemque circulus, sed ratione distinguuntur, quoniam Meridianus respicit ad motus stellarum, circulus longitudinis ipsam Telluris extensionem, nullâ habitâ cælestium motuum ratione. Verum frequentata magis & commodior est usurpatio Meridiani, ideoque nos etiam hac voce utemur. In Globis & Mappis conspicui sunt, per denarios quosque Æquatoris gradus transeuntes.

2. *Longitudo loci* dicitur distantia Meridiani ejus loci à certo aliquo Meridiano, sive dicitur arcus Æquatoris aut paralleli interceptus inter Meridianum illius loci & certum aliquem Meridianum. Hic Meridianus, à quo reliquorum locorum Meridiani numerantur, ab occasu versus Ortum dicitur *Meridianus primus*. *Longitudo* autem *ipsius Telluris* dicitur ejus extensio ab Occi-

dente in Orientem concepta ſecundum lineam Æquatoris. Meridianus primus in Mappis & Globis magnitudine & colore præ reliquis inſignis eſt atque in oculos incurrit.

3. *Diſtantia* unius loci ab altero dicitur linea breviſſima inter duo illa loca in Telluris ſuperficie intercepta.

4. Punctum quodvis in Globo & *Mappis* locum aliquem Telluris vere repræſentare & exhibere dicitur, ſi ad reliqua Mappæ puncta eum habeat ſitum & diſtantiam, qualem locus Telluris, quem repræſentare debet, ad alia Telluris loca, quæ à reliquis Mappæ punctis repræſentantur.

Propositio I.

Dimenſionis Telluris ſive extenſionis ab Occidente in Orientem vel ſecundum Æquatorem, Natura nullum poſuit initium vel terminum, ſed omnia loca & ſingula poſſunt aſſumi pro initio, atque primus Meridianus in eis conſtitui.

Ad hæc rectius intelligenda, res paulo altius repetenda eſt, quoniam quidam myſteria neſcio quæ hic latere exiſtimant. Omnis ſuperficies tam plana quam curva duabus dimenſionibus vel extenſionibus (ſicut linea unâ & corpus tribus) menſuratur & determinatur, ut notum eſt ex Geometria & communi vita; quarum extenſionum una dicitur longitudo ſuperficiei vel figuræ *illius*, altera dicitur latitudo, atque altera ad alteram perpendicularis concipitur. Neque hæ extenſiones naturâ ſuâ differunt, ſed eam quam pro longitudine aſſumſimus, *licet* aſſumere pro latitudine, & contra: plerunque tamen ſi duæ hæ extenſiones ſint inæquales, longiſſimam aſſumimus pro longitudine, breviſſimam pro latitudine.

In *figuris autem ordinatis*, ut Triangulo æquilatero, Quadrato, &c. duæ illæ extenſiones omni-

no æquales sunt, neque ulla differentia est inter longitudinem & latitudinem. Est autem figura superficiei Telluris Sphærica, & latitudo à longitudine non differt revera, sed tantum juxta nostros conceptus quales nos in ea concipimus distinctioris cognitionis ergo. Duæ vero illæ extensiones in Sphærica superficie concipiuntur commodissime ita (ut in aliis curvis superficiebus) si primo in ea assumatur peripheria semicirculi ducta ab uno puncto ad oppositum, atque hæc linea constituatur una ex-extensio superficiei illius, deinde pro altera extensione assumenda erit peripheria priorem peripheriam in medio secans ad angulos rectos (ita enim in omnibus figuris sumuntur longitudo & latitudo) atque hæc circa totam superficiem extendi donec in seipsam redeat, concipitur, ut ita superficies curva in planum extensa cogitetur. Quoniam itaque primo assumta peripheria sive extensio est tantum semicirculi, erit illa latitudo globi: posterior autem sive altera extensio erit longitudo globi, quoniam longior est, quam prior extensio, quippe quæ in seipsam redit & integri circuli peripheria est. Alii appellationis aliam afferunt causam, nimirum quod minor pars Telluris à polo ad polum cognita esset antiquis, major vero ab Occidente in Orientem.

Porro in globorum superficiebus licet quamvis semiperipheriam assumere pro latitudinis extensione, atque ejus perpendicularem pro longitudinis extensione, & proinde in Telluris quoque superficie idem facere liceret: verum quia commodius est ad memoriam, si assumantur peripheriæ, quarum termini vel ipsæ etiam peripheriæ præ reliquis peripheriis in superficie ista aliquid peculiare & insignem proprietatem habent, ideo in Telluris superficie pro latitudinis extensione assumta est merito peripheria aliqua inter polos

Telluris ducta, & quoniam huic peripheriæ nulla alia est perpendicularis, quæ simul per ejus medium transeat, præterquam Æquatoris linea, ideo pro longitudinis Telluris extensione assumendus fuit ipse Æquator.

Sic itaque, ut puto, clare satis explicatum, propter quam causam latitudo Telluris *inter polos*, pro longitudine ipsa Æquatoris linea *fuerit* assumta.

Hæc latitudo & longitudo Telluris non est confundenda cum latitudine & longitudine locorum, sive punctorum in Tellure, ideo autem eisdem vocabulis exprimuntur, quia latitudo locorum sive punctorum sumitur in peripheria latitudinis Telluris ipsius, atque ejus pars est: longitudo vero locorum sive punctorum sumitur in peripheria longitudinis Telluris, nempe in ipso Æquatore atque ejus parallelis.

Impropria tamen est hæc usurpatio, *quia* latitutudo & longitudo proprie, ut dictum est, figuris & superficiei tantum conveniunt: punctum vero nec longitudinem nec latitudinem habet. Atque istam homonymiam sive diversam usurpationem vocabulorum Latitudinis & longitudinis adolescentes observare debent, quia frequenter in lectione Geographorum occurrunt, nimirum *alia est usurpatio & significatio, cum dicimus longitudo & latitudo Hispaniæ, Galliæ, &c.* quia tunc in propria significatione sumuntur hæc vocabula: Est enim Hispania figura, sicut etiam Gallia & aliæ provinciæ, ac proinde longitudo tunc denotat Hispaniæ *longissimam* extensionem, latitudo vero brevissimam, quæ usurpatio convenit cum ea, qua tot Telluris superficiei latitudinem & longitudinem assignari antea diximus. *Alia vero est significatio*, cum dicimus, latitudo loci istius vel longitudo, si per locum intelligamus punctum aliquod vel urbem

aut

aut insignem locum, quia tunc latitudo denotat distantiam loci ab Æquatore; longitudo vero distantiam à certo meridiano. Et meo quidem judicio, confusionis vitandæ ergo præstaret hac usurpatione vocabulorum latitudinis & longitudinis abstinere, & pro illis adhibere hæc, Distantia ab Æquatore, Distantia à primo Meridiano: verum cum tot jam seculis hæc homonymia recepta sit, ideo vix abolere eam poterimus. Et ideo nos quoque in sequentibus vocabula hæc, latitudo & longitudo loci, usurpabimus pro distantia loci ab Æquatore, distantia Meridiani loci à Meridiano primo.

Porro latitudo loci, sicut latitudo totius Telluris, habet insignia Telluris puncta pro initio numerationis, nempe polos & Æquatorem: at longitudo Telluris quia circa totam Tellurem extenditur atque in seipsam recurrit, nullum habet certum initium & finem, sed ubique est initium, ubique finis, quoniam peripheria infinitæ lineæ similis est. Quare quodlibet Æquatoris punctum potest assumi pro initio longitudinis Telluris, & Meridianus per illud punctum transiens pro primo Meridiano, à quo Meridiani omnium Telluris punctorum numerentur vel longitudo eorum supputetur.

Cur autem in singulis Telluris punctis duas illas distantias, nempe unam ab Æquatore, alteram à certo Meridiano, inquiramus, illud Propositione XIII dicemus.

Propositio II.

Primum Meridianum & initium numerationis pro longitudine locorum constituere & determinare in globo Telluris.

Diximus in præcedenti Propositione, quod singula Æquatoris puncta possint assumi pro initio exten-

extenſionis Telluris ſecundum longitudinem, atque ab ejus meridiano numerari locorum longitudines. Sed quoniam non ſimul omnia aſſumi poſſunt, ſed præſtat unum figere principium ſive eligere certum aliquod punctum (id autem arbitrio hominum relinquitur), ideo Geographi certum in Telluris ſuperficie locum ſumſerunt per quem ductus Meridianus primus eſſet, atque in Æquatore, ubi hunc ſecat, initium numerationis longitudinis locorum indicaret. Verum non eundem omnes locum ſumſerunt ſive eundem pro primo meridiano, ſed diverſos. Ptolemæus elegit vicinum Fortunatis Inſulis, quas uno tantum gradu removet à primo, & hinc verſus Orientalem plagam per Africam atque Aſiam numerat Meridianos reliquos & longitudinem locorum. Cum enim liberum eſſet eligendi initii arbitrium, maluerunt Veteres ſimul habere rationem portionis Terræ, quam habitari ab hominibus ſciebant, quæ portio non in ſeipſam recurrit, ſicut ipſius Telluris ſuperficies, atque adeo in ea portione poteſt aſſignari initium longitudinis atque finis in alio puncto. Quoniam itaque Ptolemæi ſeculo inſulæ Fortunatæ erant ultimæ in Occidentali plaga ex omnibus Terris, quas tunc cognitas habebant, ideo ab eo termino Ptolemæus incepit numerare longitudinem Terræ & ad Orientales regiones progreſſus finem numerationis Meridianorum fecit in ultimo Aſiæ littore Sinenſi.

Sed cum ante aliquot ſecula diu poſt Ptolemæi ævum inventæ eſſent plurimæ regiones Terræ habitatæ verſus Occidentem atque ingens illa America detecta, tunc Geographi nonnulli promoverunt initium numerationi longitudinis verſus Occidentem. Quidam enim meridianum Inſulæ S. Nicolai, quæ una eſt ex adjacentibus promontorio Viridi Africæ, primum fecerunt; Hondius

dius vero insulam S. Jacobi in Mappis suis elegit.

Alii Meridianum insulæ unius ex Flandricis sive Azoribus, quæ *del Corvo* dicitur, pro primo assumserunt, propterea quod in hac insula & vicino mari acus Magnetica nullam declinationem à linea meridiana habere deprehensum sit, & ipsam Septentrionalem atque Australem Cardinem monstrare. Hoc initium Mercator in suis Tabulis observat.

Sed cum neque alia loca desint in Tellure, ubi acus Magnetica id faciat, neque in omnibus Meridiani hujus loci id faciat, ideo alii Geographi existimarunt, illam causam non esse sufficientem, & quidam in littore procurrente Brasiliæ primum Meridianum defixerunt: recentiores, inprimis Belgæ, ad Fortunatas seu Canarias Insulas regressi elegerunt in una illarum dicta Teneriffa montem, qui altissimus censetur totius Telluris, appellatum *el Pico de Teneriffa*, atque ab hujus Meridiano instituendam esse censent longitudinis locorum numerationem, propterea quod insignem & multis seculis durabilem locum ad istud negotium existiment eligendum esse, de quo sequentibus seculis non facile dubitatio apud posteros existat, & præterea non sine gravi ratione Ptolemaïcam & tot seculis observatam assignationem deserendam esse. Galli hodie ab anno 1634. primum Meridianum observant eum, qui per Occidentalem partem insulæ Ferri (*de Ferro*) una è Canariis transit, quod initium ipse Rex Galliæ Ludovicus XIII jussit suos nautas & Geographos observare.

Astronomi quoque diversa loca pro primo Meridiano assumunt. Tychonici enim ad Uranoburgum situm in insula Freti Danici eum solent defigere, atque ad illum locum cæleſtes motus supputare, atque inde ad alia loca accommodare. Alii

alia

alia initia tenent, prout alium atque alium Ephemeridum ſcriptorem ſequuntur. Scriptores enim Ephemeridum, ut etiam Tabularum Planetariarum ſupputatores ad ſui loci quiſque meridianum ſolent ſupputare motus Planetarum & apparentias, ut Origanus ad Francofurtenſem, Maginus ad Venetum (quia Patavina Academia Venetorum eſt) Eicſtadius ad Stetinenſem. Lansbergius *in ſuis* Tabulis ponit Goeſam Zeelandiæ. Reinholdus *in* Prutenicis Regium montem Boruſſiæ.

Verumenimvero ut libere, quod ſentio, dicam, omnis hæc autorum diſcordia ſine ulla ſufficienti ratione enata eſt, ita ut illi qui primi Ptolemaïcum initium loco moverunt, culpandi ſint. Perinde enim eſt, quodcunque hujus numerationis initium aſſumatur in Tellure, ſive locus ſit inſignis ſive ultimus ad Occidentem ſive ad Orientem, modo reliquorum locorum ſitus & diſtantia ad eum *accurate* cognoſcatur, & illa varietas initii *meridianorum* multis confuſionibus & difficultatibus Geographicorum ſcriptorum lectionem gravat. Quoniam tamen Magnetis declinationis à linea meridiana cognitio magnæ eſt utilitatis & dignitatis, atque ea declinatio creſcit ad certum uſque meridianum, & deinde rurſus decreſcit, non exiſtimo incommodum eſſe ad obſervationes declinationis Magneticæ & faciliorem comparationem augmenti & decrementi illius, ſi aſſumatur primus meridianus ille, in quo acus Magnetica nullam vel exiguam facit declinationem, modo talis aliquis meridianus daretur, in cujus nempe omnibus locis vel ſaltem plurimis acus magnetica id faceret.

Cæterum cum Belgæ hoc tempore obſervent montem Teneriffæ pro initio longitudinis, atque hodie in omnes Telluris partes navigent, ideo conveniens videtur idem initium cum illis agnoſcere

scere ad faciliorem intelligentiam diariorum, quæ edere solent.

In lectione autem autorum id sibi observandum sciant adolescentes, ubi mentio fit longitudinis loci vel meridiani certi numerati, quod tunc considerare debeant, quodnam autor ille initium longitudinis statuerit, vel per quem locum duxerit primum meridianum. Ad eum enim aliorum locorum longitudinem exquirere debent.

PROPOSITIO III.

Datâ loci alicujus latitudine & longitudine, sive datâ loci distantiâ ab Æquatore & certo aliquo meridiano, qui in Mappis vel Globo reperitur, ipsius loci situm & punctum in Mappis & Globo exhiberi. Vel ita: *Si in aliquo Telluris loco terra vel mari versemur, qui nobis incognitus sit, sive cujus situm ad alia Telluris loca ignoramus, nota autem fiat nobis hujus loci latitudo & longitudo, inde investigare hujus loci situm in Tellure atque ab aliis locis distantiam.*

Hoc est problema illud, propter quod adeo anxie & magna industria methodus quæritur, qua longitudo loci quovis tempore, quo in eo versamur, possit inveniri. Atque ideo, etsi prius de longitudinis hujus inventione fuisset agendum, tamen mihi magis consultum visum fuit, ipsum problema, propter quod illa longitudo quæritur, præmittere, idque eam ob causam, cum de longitudine hac prolixe agendum sit, ne adolescentes fastidio corripiantur, ignorantes quem ob finem tanti laboris opera suscipiatur & tam variæ viæ tentandæ sint.

Etenim nautæ (nam terrestria itinera non ita indigent hac cognitione) à littoribus longe progressi & in Oceano versantes, quia viam itineris confecti propter varia impedimenta non possunt accu-

alia initia tenent, prout alium atque alium Ephemeridum ſcriptorem ſequuntur. Scriptores enim Ephemeridum, ut etiam Tabularum Planetariarum ſupputatores ad ſui loci quiſque meridianum ſolent ſupputare motus Planetarum & apparentias, ut Origanus ad Francofurtenſem, Maginus ad Venetum (quia Patavina Academia Venetorum eſt) Eicſtadius ad Stetinenſem. Lansbergius in ſuis Tabulis ponit Goeſam Zeelandiæ. Reinholdus in Prutenicis Regium montem Boruſſiæ.

Verumenimvero ut libere, quod ſentio, dicam, omnis hæc autorum diſcordia ſine ulla ſufficienti ratione enata eſt, ita ut illi qui primi Ptolemaïcum initium loco moverunt, culpandi ſint. Perinde enim eſt, quodcunque hujus numerationis initium aſſumatur in Tellure, ſive locus ſit inſignis ſive ultimus ad Occidentem ſive ad Orientem, modo reliquorum locorum ſitus & diſtantia ad eum *accurate* cognoſcatur, & illa varietas initii *meridianorum* multis confuſionibus & difficultatibus Geographicorum ſcriptorum lectionem gravat. Quoniam tamen Magnetis declinationis à linea meridiana cognitio magnæ eſt utilitatis & dignitatis, atque ea declinatio creſcit ad certum uſque meridianum, & deinde rurſus decreſcit, non exiſtimo incommodum eſſe ad obſervationes declinationis Magneticæ & faciliorem comparationem augmenti & decrementi illius, ſi aſſumatur primus meridianus ille, in quo acus Magnetica nullam vel exiguam facit declinationem, modo talis aliquis meridianus daretur, in cujus nempe omnibus locis vel ſaltem plurimis acus magnetica id faceret.

Cæterum cum Belgæ hoc tempore obſervent montem Teneriffæ pro initio longitudinis, atque hodie in omnes Telluris partes navigent, ideo conveniens videtur idem initium cum illis agnoſcere

scere ad faciliorem intelligentiam diariorum, quæ edere solent.

In lectione autem autorum id sibi observandum sciant adolescentes, ubi mentio fit longitudinis loci vel meridiani certi numerati, quod tunc considerare debeant, quodnam autor ille initium longitudinis statuerit, vel per quem locum duxerit primum meridianum. Ad eum enim aliorum locorum longitudinem exquirere debent.

PROPOSITIO III.

Datâ loci alicujus latitudine & longitudine, sive datâ loci distantiâ ab Æquatore & certo aliquo meridiano, qui in Mappis vel Globo reperitur, ipsius loci situm & punctum in Mappis & Globo exhiberi. Vel ita: *Si in aliquo Telluris loco terra vel mari versemur, qui nobis incognitus sit, sive cujus situm ad alia Telluris loca ignoramus, nota autem fiat nobis hujus loci latitudo & longitudo, inde investigare hujus loci situm in Tellure atque ab aliis locis distantiam.*

Hoc est problema illud, propter quod adeo anxie & magna industria methodus quæritur, qua longitudo loci quovis tempore, quo in eo versamur, possit inveniri. Atque ideo, etsi prius de longitudinis hujus inventione fuisset agendum, tamen mihi magis consultum visum fuit, ipsum problema, propter quod illa longitudo quæritur, præmittere, idque eam ob causam, cum de longitudine hac prolixe agendum sit, ne adolescentes fastidio corripiantur, ignorantes quem ob finem tanti laboris opera suscipiatur & tam variæ viæ tentandæ sint.

Etenim nautæ (nam terrestria itinera non ita indigent hac cognitione) à littoribus longe progressi & in Oceano versantes, quia viam itineris confecti propter varia impedimenta non possunt accu-

accurate scire, atque in Mappis suis notare, sæpissime ignorant, in quo loco Telluris versentur, qualem hic locus situm habeat ad illa loca, quæ petunt vel petenda sunt, si salvi & incolumes evadere velint, atque ideo etiam ignorant, in quam plagam dirigenda sit navis. Ad illius vero cognitionem nulla promtior methodus est, quam si loci illius latitudinem & longitudinem, hoc est, distantiam ab Æquatore & certo aliquo meridiano Telluris, habeant perspectum, vel investigent. Et loci quidem latitudinem variis modis noctu per stellas, die per Solem investigare haud difficili opera docuerunt illos Mathematici, quales modos tradidimus in prioribus (qui enim existimant, solius acus magneticæ beneficio id cognosci, suam imperitiam in hac disciplina produnt). Ex qua latitudine inventa cognoscunt, in quonam parallelo Telluris versentur, quod quidem non levis est quæsiti pars: *sed cum* infinita sint illius paralleli puncta, *nondum* ex illa latitudinis cognitione sciunt, in quonam paralleli puncto hæreant. Hoc autem cognoscerent, si scirent, in quoniam meridiano constituti sunt, sive quot gradibus hic meridianus ab aliorum locorum aliquo meridiano distet. Etenim ubi hic meridianus parallelum antea inventum secat, istud punctum est locus in quo sunt. Ita enim in omnibus disciplinis Mathematicis observatur, ut quando de puncti alicujus loco quæritur, is plerunque non aliter inveniatur quam per duarum linearum sectionem.

Sit itaque cognita loci alicujus sive puncti in superficie Telluris latitudo & longitudo. Invenietur ejus puncti situs sive locus in globo ita:

Numerentur in meridiano æneo ab Æquatore gradus latitudinis, atque ad terminum numerationis applicata creta describatur parallelus loci sive circulus latitudinis. In hujus itaque aliquo puncto

puncto constitutos nos esse, sive hujus aliquod punctum esse id quod quæritur; certum est ex inventa latitudine. At ipsum hoc punctum porro ex inventa longitudine cognoscitur. Adducatur enim is meridianus sive locus, à quo illa longitudo numeratur, sub æneum meridianum (si per initium hujus numerationis transeat meridianus, vel si meridianus primus globi sit ipsum illud initium, tunc non opus est ad æneum meridianum adducere) atque in Æquatore ab eo puncto, quod in meridiano est, numerentur gradus cognitæ longitudinis versus Occasum vel Ortum, prout data fuerit. Terminus numerationis adducatur ad meridianum æneum (nisi per illum transeat aliquis meridianus). Ita meridianus hic repræsentabit meridianum, in quo punctum quæsitum sive locus incognitus necessario situs est. Atqui antea inventus est parallelus, in quo idem quæsitum punctum situm esse ostensum fuit. Quare quæsitus locus est punctum illud, ubi meridianus inventus, & inventus antea parallelus, se mutuo secant, nempe illud paralleli punctum, quod sub meridiano æneo conspicitur. Paulo prolixius explicavi negotium, ut Lectores simul causam & demonstrationem perspicerent: Sed *facillima praxis est hoc modo*:

Numerentur gradus datæ longitudinis in Æquatore ab illo puncto, quod initium est datæ longitudinis: terminus numerationis adducatur ad æneum meridianum, atque ab æquatore in meridiano numerentur gradus latitudinis datæ. Terminus hujus numerationis est locus quæsitus, sive puncti, in quo locus incognitus jacet.

In Mappis rectilineis, ut sunt omnes nauticæ, fit ita: Gradus latitudinis numerantur in lineis descendentibus seu lateralibus, atque applicata regula ducitur parallelus loci, in quo certum est locum

locum ignotum jacere. Deinde in tranſverſis lineis, ſumma & ima, numeratur longitudo, & applicata regula ducitur linea meridiana; ubi hæc ſecat priorem, is eſt loci quæſiti punctum.

Expeditius ita: Applicata regula ad gradus longitudinis datæ in tranſverſis lineis, ſumitur deinde circini intervallo in linea laterali alterutra pars ea, quæ inter datum latitudinis gradum & punctum ſummum vel imum interjacet, atque circini hoc intervallo ad regulam accommodato ſtatim habetur quæſiti puncti locus in Mappa.

Hujus itaque ſitus ſimul ad omnia loca perſpicitur, unde facile eſt colligere, in quam plagam navis dirigenda ſit, ſi ad hunc vel iſtum locum velint pervenire.

In Curvilineis Mappis eodem modo agimus, niſi quod lineis rectis curvas ducere neceſſum habemus.

Hic eſt *primus uſus* & inſignis utilitas *inventæ* longitudinis in arte Nautica.

Secundus uſus multo maximus eſt ipſa Conſtructio Globi & Mapparum, quia eo modo, quo indicavimus, per latitudinem & longitudinem cognitam omnia loca in globis & mappis conſignantur, ut in ſequentibus dicetur, neque poſſibile fuiſſet globum terreſtrem conſtruere, niſi locorum longitudines notæ & inveſtigatæ fuiſſent. Atque inde fit, ut globi & mappæ plurima loca falſo exhibeant loco, quia longitudo eorum vera non fuit cognita.

Tertius uſus cognitæ longitudinis locorum eſt etiam inſignis, nimirum quod ex illa cognoſcimus facillime, temporis diverſitatem in diverſis locis & qua hora horæve parte ſingula phænomena cæleſtia in diverſis regionibus accidant vel conſpiciantur, de quo in ſequenti Propoſitione dicetur.

Quar-

Quartus usus, quod ex differentia longitudinis duorum locorum & latitudinis invenitur distantia locorum. Jam satis explicata utilitate cognitæ longitudinis accedimus ad ipsius inventionis methodum.

PROPOSITIO VI.

Sol, omnes stellæ atque omnia in cælo concepta puncta (ut Æquatoris & parallelorum puncta) singulis horis à cujusvis loci Meridiano removentur vel recedunt gradibus quindecim, in uno horæ scrupulo $\frac{1}{60}$ removentur quindecim minutis, & proinde in quatuor horæ scrupulis recedunt uno gradu, nempe in cujusvis stellæ parallelo sumta distantia.

Etenim hora nihil aliud est, nisi vigesima quarta pars temporis, quo Sol à loci cujusvis meridiano ad Occidentem delatus per imum cælum atque Orientalem Horizontem redit ad meridianum eum, hoc est, per integram peripheriam circumvolvitur. Censetur autem peripheria gradibus 360. Et si 360 dividas inter 24, reperies quindecim gradus respondere uni horæ. Itaque Sol in una hora removetur gradibus quindecim à cujusvis loci meridiano. Eodem quoque tempore cum Sole omnes stellæ circumrotari per integram peripheriam ad meridianum deprehenduntur. Quare & illæ singulis horis recedunt à quovis meridiano gradibus quindecim, & in quatuor horæ scrupulis uno gradu.

Potest hoc etiam in globo monstrari vel illustrari. Assumatur enim & notetur quodvis Æquatoris punctum, eoque adducto ad meridianum Index collocetur ad horam XII cycli. Volvatur deinde globus, donec Index monstret primam horam, atque deprehendes punctum Æquatoris notatum recessisse quindecim gradibus à meridiano, sive, ut vulgo loquimur, quindecim Æquatoris gradus transiisse meridianum: si deinde iterum

volvas

volvas globum, donec Index monſtret horam II, III, IV, &c deprehendes ſingulis horis punctum notatum receſſiſſe quindecim gradibus longius à meridiano. Eodem modo idem deprehendemus in quovis parallelo, quem Sol atque ſtellæ extra Æquatorem motu diurno deſcribunt.

Corollarium. Quæ itaque loca ſita ſunt in meridianis quindecim gradibus à ſe invicem remotis, eorum ille qui orientalior eſt, numerat omnes horas prius, quam alter locus, una hora: Ex. gr. 8, 9, 10, 11, 12, 1. cum alter 7, 8, 9, 10, 11, 12, &c. Si triginta gradibus diſtent meridiani, orientalior numerabit 8, 9, 10, 11, 12, 1, cum alter 6, 7, 8, 9, 10, 11. atque ita porro ſi quadraginta quinque gradibus ſejungantur, tribus horis anticipabit orientalior locus numerationem loci occidentalioris, ſi ſexaginta gradibus, horis quatuor, &c. Et proinde eandem cæleſtem *apparentiam* planetarum ut Eclipſes, conjunctiones, &c. quam occidentalioris loci incolæ vident hora 8, vel 9, 10, 11, &c. eandem orientalioris meridiani loci videbunt hora 9, 10, 11, 12, ſiquidem quindecim gradibus ſit orientalior, ſed ſi gradibus 30, vel 45, vel 60 ſit orientalior iſte Meridianus, duabus, tribus vel quatuor horis citius vidiſſe eam loca illius meridiani exiſtimabuntur, cum tamen eodem tempore & ſimul viderint, ſed tempore diverſimode denominato, hoc eſt nomine diverſo, revera eodem.

Contra, ſi duorum locorum unus numeret horam 8, 9, 10, 11, 12, &c. dum alter locus numerat 9, 10, 11, 12, 1, vel ſi iis horis eandem Eclipſin videant incolæ, erit meridianus illius loci à meridiano hujus loci remotus vel orientalior gradibus quindecim, ſi duas horas in numerando anticipes, gradibus triginta; ſi tres horas, gradibus 45: ſi quatuor horas, gradibus 60, atque ita porro.

Ex

Ex quo patet, si detur ad idem temporis momentum hora in diversis locis, haberi quoque longitudinem unius loci ab altero.

Nota. Quod diximus de Sole & Luna, nimirum quindecim gradibus removeri ea sydera à quovis meridiano in una hora, non minus ac aliæ stellæ & cœli puncta, & quod omnes stellæ æquali tempore circumvolvantur ad meridianum cum Sole; hoc, inquam, si accurate loqui velimus, non est omnino verum. Etenim Sol serius redit ad meridianum quam stellæ fixæ & punctum quodvis Æquatoris, propterea quod Sol non manet fixus in uno Eclipticæ loco, sed versus Orientem in Ecliptica continuo movetur interea, dum versus Occidentem circumrotatur, & proinde quando stella, vel punctum Æquatoris, quod cum Sole simul recedit à meridiano aliquo, altero die redit ad eum meridianum, tunc Sol nondum pervenit ad eum, sed aliquantum remotus est, ita ut post tria vel quatuor horæ scrupula demum ad eum perveniat. Atque inde fit, ut stellæ quibus una anni parte Sol vicinus est, ita ut cum eis oriatur & occidat, quoniam Sole recedente rursus ab illis singulis diebus citius ad meridianum perveniat aliquot minutis, quæ progressu multorum dierum ita accrescunt, ut stella tandem duabus, tribus, quatuor, & quinque horis ante Solem perveniat ad meridianum. Proinde in una hora Solis, plures particulæ de Æquatore & parallelis transeunt Æquatorem, quam quindecim gradus. Sed cum adeo exigua sit hæc differentia à motu Solis proprio profecta, ut vix decem secunda minuta addat in una hora arcui Æquatoris quindecim graduum, ideo in meridianorum comparatione negligitur, & quæ loca hora una discrepant in numeratione ad idem tempus, eorum meridiani quindecim gradibus Æquatores ponuntur di-

ſtare à ſe invicem; quæ duabus horis, ea triginta gradibus; quæ tribus horis, ea quadraginta quinque gradibus, &c.

Propositio V.

Datis ad unum idemque tempus, ſive *Ad unam eandemque apparentiam cæleſtem datis horis atque minutis horariis noſtri loci atque alterius alicujus loci, invenire quot gradibus noſtri loci meridianus ab alterius loci meridiano remotus ſit, hoc eſt, invenire longitudinem noſtri loci ab illo.*

Hujus ſolutio ex modo dictis jam facilis eſt, quia oſtenſum eſt, ſi locus aliquis una hora anticipet numerationem horarum alterius loci, illius meridianum ab hujus eſſe magis Orientalem gradibus quindecim, ſi duabus horis, triginta gradibus; ſi tribus horis, quadraginta quinque gradibus, &c.

Datarum itaque horarum differentia commutetur in gradus & minuta Æquatoris, nimirum pro ſingulis horis numerando gradus quindecim; pro $\frac{1}{4}$ horæ, gradus tres & minuta quadraginta quinque; pro horæ ſcrupulo unum gradum. Inventi gradus & minuta indicabunt meridianorum diſtantiam, nimirum ſi horæ noſtri loci fuerint plures quam alterius loci, erit noſter meridianus ab altero verſus Orientem ſitus, ſi pauciores, verſus Occidentem.

Propositio VI.

Datis iterum horis atque ſcrupulis horariis diverſorum locorum ad unum idemque tempus ſive ad unius ejuſdemque apparentiæ cæleſtis tempus, & dato uno loco vel unius loci Meridiano in Mappis & Globo, exhibere etiam alterius loci meridianum vel longitudinem in Mappis iis & Globo.

Differentia horarum atque ſcrupulorum horariorum

riorum commutetur in gradus Æquatoris & minuta. Deinde consideretur, utrum horæ ejus loci, cujus meridianus in Globo & Mappis datur, sint pauciores vel plures quam alterius loci, cujus meridianus quæritur. Si pauciores, alter hic meridianus versus ortum situs erit à dato meridiano; si plures, versus occasum. Adducatur itaque datus locus ad meridianum æneum (nisi per eum transeat aliquis meridianus), & ab Æquatoris puncto simul existente in meridiano numerentur gradus atque minuta ex horarum differentia inventa, idque versus occasum vel ortum, prout collegimus alterius loci situm (facilius per Indicem horarium ad XII applicatum, & voluto globo, donec Index monstret differentiam horarum). Terminus numerationis notetur cretâ, atque sub æneum meridianum adducatur: ita hic æneus meridianus erit quæsitus meridianus & punctum Æquatoris indicabit ejus longitudinem.

In Mappis iidem gradus atque minuta à dato meridiano numerentur in transversis lineis summa atque ima, & applicata regula ducatur linea (nam in rectilineis ut sunt nauticæ, præcipuus problematis usus). Hæc erit meridianus quæsitus.

Propositio VII.

Invenire longitudinem loci, in quo versamur, incogniti, sive, invenire meridiani in quo versamur, distantiam ab aliquo meridiano noto sive cujus situs in Mappis & Globo exprimitur vel exprimi potest.

Hoc est illud problema, cujus solutionem tantopere nautæ à Mathematicis exoptant, quod artem Nauticam fere perfectam & nulli fere errori obnoxiam redderet, quod duobus hisce seculis (quibus incredibili antiquis conatu & successu per totum terrarum orbem atque omnia vasti O-

ceani loca Europæi navigarunt) tantorum virorum ingenia exercuit & torsit, in quod denique Angli, Galli & Belgæ ad quinquaginta millia floren. singuli fere constituerunt præmium & mercedem Inventori vel solutionem exhibituro. Cæterum nemini hactenus palmam in medio positam rapere licuit, etsi varias vias & methodos tentaverint & proposuerint, atque quidam suarum inventionum amore capti rem à se *confectam* existimantes præmia illa ab Anglis, *Gallis*, & *Belgis* postulaverint: verum re examinata *deprehensum* est, illorum solutiones magno laborare defectu, neque sufficientes esse, ut mox videbimus. Nautæ Belgæ atque Germani interdum juxta latinam phrasin problema exponunt, Die lengde von ein orth zu finden: sed plerunque alia phrasi utuntur, dicentes, Ost und West finden / oder suchen/ quasi dicas *Orientalem & Occidentalem plagam* quærere, *quæ equidem phrasis & modus loquendi admodum ab ipsa re alienus est, ut vel hinc manifestum sit*, quantam licentiam & potestatem vulgus obtineat in novis terminis atque phrasibus etsi ineptis formandis & introducendis.

Ista enim phrasi effectum est, ut homines artis Nauticæ & Geographiæ imperiti ignorent, quid nautæ sibi velint, cum de inveniendo Oriente & Occidente loquuntur: existimant enim plerique *illos* hoc quærere, quod verba dicunt, nempe Orientalem & Occidentalem plagam, quod tamen falsum est, & quæstione indignum.

Etenim hasce plagas in quovis loco maris constituti sciunt ejusdem acus magneticæ quæ Septentrionem & Austrum indicat, beneficio, quia in *pyxide plagæ omnes notantur*, atque etiam sine *pyxide cognita plaga Septentrionis & Austri facillimum est ostendere plagam Orientis & Occidentis; quippe facie ad Septentrionem conversa*

Oriens

Oriens est à dextra, Occidens ad sinistram: Contra, facie ad Austrum conversa, Oriens est à sinistra, Occidens ad dextram. Hoc itaque non est id quod quæritur, sed loci longitudo, hoc est, quanto arcu Æquatoris meridianus loci istius removeatur versus occasum vel ortum à certo aliquo meridiano. Cur itaque nautæ, dicat aliquis, tam alienam phrasin assumserunt? Causa est, quod vulgus fere omnia confuse atque superficie tenus tantum concipit & levi ex similitudine cum aliis rebus vocabula & phrases imponit, ut patet ex appellatione Americæ, quam vulgo vocant Indiam Occidentalem (quia aliquot annis post detectam Indiam proprie dictam ipsa quoque reperta fuit), & appellatione Convolvuli Hispanici, herbæ, quæ cum nostro Convolvulo exiguam habet similitudinem. & pluribus exemplis hoc ostendere facile est. Ita etiam se res habet cum phrasi hac, Orientem & Occidentem quærere. Etenim cum problema hoc, Septentrionem & Austrum invenire, beneficio acus Magneticæ solvatur, & vero problema de invenienda loci longitudine maximi quoque sit momenti, cuperentque nautæ æque facilem modum habere, quo illam cognoscere possent, atque loci latitudinem, & præterea illa longitudo numeretur ab Occidente in Orientem in Æquatore, ideo propter levem hanc similitudinem & rationem usurparunt phrasin hanc, Orientem & Occidentem invenire, cum hic non plaga aliqua quæratur, sed distantia meridianorum. Hæc propterea explicanda putavi, quia plurimos sciebam phrasi ista nautica in errorem & falsos conceptus abduci, vel saltem ignorare, quid illa significetur.

Hisce jam missis ad ipsam Problematis solutionem accedamus. Varii modi à variis excogitati sunt, ut dictum est, quibus ad solutionem perve-

niri posse opinati sunt. In eo omnes consentiunt, absque cœlo id fieri non posse, hoc est, sine apparentiis & motu planetarum, sicut ipsa loci latitudo non potest inveniri absque Solis vel stellarum aspectu (de Terrella enim Magnetica nimis *dubia* & errori obnoxia res est). Sine tamen Planetarum apparentiis id fieri posse certum est, si horologium automaton nulli errori & defectui obnoxium possimus fabricari.

Ostendimus in Propositione præcedente, si ad unius ejusdemque apparentiæ cælestis tempus nota sit hora cum scrupulis horariis, qua in duobus diversis locis ea apparet & conspicitur vel observatur; ostendimus, inquam, facile esse tunc ex horarum differentia invenire longitudinem unius loci ab altero. Quoniam itaque in Calendariis & ephemeridibus (ingenti sane Astronomiæ liberalitate & beneficio), habemus consignata ad *singulos* dies & horas loci alicujus phænomena *omnia* & motus Planetarum, ut sunt Eclipsis initium, medium, finis, item Lunæ conjunctio cum Planetis aliis, ingressus in Eclipticam, &c. ideo in incognitæ longitudinis loco versantes si inquiramus horam (& scrupula horæ) qua idem phænomenon conspicimus in hoc loco, inde inveniemus differentiam nostræ horæ ab hora illius loci, ad quem Tabulæ supputatæ sunt, & hinc porro meridiani, quo versamur, distantiam à meridiano, quem sive cujus horas Tabulæ indicant, atque ita habemus loci quæsitam magnitudinem. Neque consistit difficultas in horæ & scrupulorum horariorum inventione, quoniam illa ex stellæ aut Solis altitudine vel plaga cognoscuntur facili negotio, sed difficultas est in defectu talium apparentiarum cælestium, quæ ita observari possint.

Etsi vero alii quoque modi sint, quibus sine horarum cognitione & Planetariorum motuum con-

sidera-

sideratione loci longitudo inquiratur; illi tamen hic locum non habent, quia non ipsam primo longitudinem, sed ipsum locum exhibent, & alia requirunt, quæ in illis casibus, ubi longitudo quæritur, æque ignorantur, quos modos in sequentibus explicabimus. Jam enim tales modos quærimus, quibus illa loci longitudo inveniatur, ubi situs loci incognitus est. Qui modi omnes præsupponunt cognitionem & comparationem temporis, quo apparentia aliqua motus Planetarii in duobus diversis locis conspicitur. Inepti autem sunt ad hoc negotium illi motus, qui admodum tardi sunt, ita ut multis horis nulla vel exigua differentia in loco eorum Planetarum deprehendatur. Ex. gr. Saturnus progreditur in Ecliptica in una hora vix quinque secundis minutis. Etsi itaque ex ephemeridibus haberi possit tempus & hora, quæ sit in illo loco quando Saturnus in Ecliptica (hoc est, in puncto orbitæ suæ ubi hæc secat Ecliptica) erit, tamen quia tardissime movetur, inde fit ut multis horis, si observationes instituantur, in eodem loco hærere videatur, & proinde non possit ipsum horæ momentum cognosci in loco, ubi sumus, quando in ipso illo minuto hærent, & proinde neque horam nostri loci conferre cum hora loci Tabularum.

Ita Sol, singulis horis in Ecliptica promovet $2\frac{1}{2}$ circiter minuta prima (quia integro die gradum circiter promovet), qui motus nimis tardus est ad hoc negotium, quia utcunque accuratæ observationes instituantur ad initium & finem horæ, idem locus Solis reperietur, adeoque facile error duarum, trium, &c. horarum hic obvenire posset. Sciendum enim est, quod modi tales esse debeant, ut in investigatione etiam semitriceſimæ partis horæ error præcaveri possit,

niri posse opinati sunt. In eo omnes consentiunt, absque cœlo id fieri non posse, hoc est, sine apparentiis & motu planetarum, sicut ipsa loci latitudo non potest inveniri absque Solis vel stellarum aspectu (de Terrella enim Magnetica nimis dubia & errori obnoxia res est). Sine tamen Planetarum apparentiis id fieri posse certum est, si horologium automaton nulli errori & defectui obnoxium possimus fabricari.

Ostendimus in Propositione præcedente, si ad unius ejusdemque apparentiæ cælestis tempus nota sit hora cum scrupulis horariis, qua in duobus diversis locis ea apparet & conspicitur vel observatur; ostendimus, inquam, facile esse tunc ex horarum differentia invenire longitudinem unius loci ab altero. Quoniam itaque in Calendariis & ephemeridibus (ingenti sane Astronomiæ liberalitate & beneficio), habemus consignata ad singulos dies & horas loci alicujus phænomena omnia & motus Planetarum, ut sunt Eclipsis initium, medium, finis, item Lunæ conjunctio cum Planetis aliis, ingressus in Eclipticam, &c. ideo in incognitæ longitudinis loco versantes si inquiramus horam (& scrupula horæ) qua idem phænomenon conspicimus in hoc loco, inde inveniemus differentiam nostræ horæ ab hora illius loci, ad quem Tabulæ supputatæ sunt, & hinc porro meridiani, quo versamur, distantiam à meridiano, quem sive cujus horas Tabulæ indicant, atque ita habemus loci quæsitam magnitudinem. Neque consistit difficultas in horæ & scrupulorum horariorum inventione, quoniam illa ex stellæ aut Solis altitudine vel plaga cognoscuntur facili negotio, sed difficultas est in defectu talium apparentiarum cælestium, quæ ita observari possint.

Etsi vero alii quoque modi sint, quibus sine horarum cognitione & Planetariorum motuum considera-

sideratione loci longitudo inquiratur; illi tamen hic locum non habent, quia non ipsam primo longitudinem, sed ipsum locum exhibent, & alia requirunt, quæ in illis casibus, ubi longitudo quæritur, æque ignorantur, quos modos in sequentibus explicabimus. Jam enim tales modos quærimus, quibus illa loci longitudo inveniatur, ubi situs loci incognitus est. Qui modi omnes præsupponunt cognitionem & comparationem temporis, quo apparentia aliqua motus Planetarii in duobus diversis locis conspicitur. Inepti autem sunt ad hoc negotium illi motus, qui admodum tardi sunt, ita ut multis horis nulla vel exigua differentia in loco eorum Planetarum deprehendatur. Ex. gr. Saturnus progreditur in Ecliptica in una hora vix quinque secundis minutis. Etsi itaque ex ephemeridibus haberi possit tempus & hora, quæ sit in illo loco quando Saturnus in Ecliptica (hoc est, in puncto orbitæ suæ ubi hæc secat Ecliptica) erit, tamen quia tardissime movetur, inde fit ut multis horis, si observationes instituantur, in eodem loco hærere videatur, & proinde non possit ipsum horæ momentum cognosci in loco, ubi sumus, quando in ipso illo minuto hærent, & proinde neque horam nostri loci conferre cum hora loci Tabularum.

Ita Sol, singulis horis in Ecliptica promovet $2\frac{1}{2}$ circiter minuta prima (quia integro die gradum circiter promovet), qui motus nimis tardus est ad hoc negotium, quia utcunque accuratæ observationes instituantur ad initium & finem horæ, idem locus Solis reperietur, adeoque facile error duarum, trium, &c. horarum hic obvenire posset. Sciendum enim est, quod modi tales esse debeant, ut in investigatione etiam semitricesimæ partis horæ error præcaveri possit,

hoc est, ut phænomenon illud cæleste quod ad investigationem adhibendum est, intra duo scrupula horæ sensibiliter varietur. Si enim ad duo scrupula horæ idem omnino & in eodem statu, quoad sensum & diligentem observationem, maneat, non poterimus certi esse de horæ parte qua id contigerit in cœlo revera; & si erratum sit in observatione per duo scrupula horæ, tunc in longitudinem irrepet error dimidii gradus, ut meridianum nostrum, in quo tunc sumus, in *Mappis* & Globo existimemus esse & notemus eum, qui non est verus sed dimidio gradu $7\frac{1}{2}$ milliaribus Germanicis in Æquatore à vero remotus sumenda; itaque sunt talia phænomena planetarum, quæ intra duo scrupula horæ vel etiam ad unum scrupulum aut si potest fieri ad dimidium scrupulum varientur. Talia autem nulla sunt nisi hæc. 1. Lunæ Eclipsis initium, *medium*, *finis*. 2. *Lunæ longitudo* sive *locus in Zodiaco*. 3. *Lunæ distantia* à *stellis fixis*, vel *appulsus* ad *illa*. 4. Lunæ ingressus in Eclipticam sive in puncta Orbitæ suæ, ubi hæc secat Eclipticam. 5. Conjunctio, distantia, & Eclipses Planetarum Jovialium, nimirum quatuor illorum Planetarum, qui circa Jovem nostro hoc demum seculo ope Telescopii reperti sunt circuitum facere, ingenti sane miraculo, unde Copernicana hypothesis magnum nacta est confirmationis argumentum.

Modus primus per Lunæ Eclipsin.

Hic modus optimus est & satis accuratus, si modo singulis noctibus Eclipses fierent. Eo momento temporis, quo conspicimus adhibito Telescopio *Eclipsis Lunaris initium* vel *medium*, *tunc*, *inquam*, observetur stellæ alicujus fixæ *altitudo vel plaga*, & simul *Elevatio poli* inventa sit *antea*, vel simul ex aliqua stella in meridiano con-

consistente investigetur. Ex altitudine stellæ hora cum scrupulis invenitur satis accurate, ut deinde docebimus ex Astronomia, & facilius absque altitudinis inventione si stella in meridiano versetur. Hæc itaque inventa hora cum scrupulis conferatur cum hora & scrupulis, qua Ephemerides exhibent ejus Eclipsis initium, vel medium (quæ horæ respiciunt meridianum, ad quem Ephemerides supputatæ sunt). Sic itaque inventa est ad idem tempus vel ad eandem apparentiam cælestem hora duorum locorum; nempe nostri loci & meridiani Ephemeridum: Et meridianus Ephemeridum notus est. Itaque longitudinem nostri loci à meridiano Ephemeridum inveniemus, si differentiam horarum utriusque loci convertamus in gradus & minuta Æquatoris, sicut Propos. v diximus. Et quoniam in Mappis datur & Globo meridianus Ephemeridum notus est vel facili negotio signari potest, ideo ab eo numerabimus inventos gradus in lineis transversis Mappæ versus occasum vel ortum prout horæ nostri vel ignoti loci fuerint pauciores vel plures quam horæ meridiani Ephemeridum, & per terminum numerationis ducenda erit linea meridiana. Ea est meridianus nostri loci in quo tum versamur, sive in quo observatio ea Eclipsis instituta fuit.

Modus secundus per Lunæ locum in Zodiaco.

Etsi præcedens modus, per Lunæ Eclipsin negotium expediens, sit accuratissimus, tamen quoniam Eclipses ex raræ sunt neque omnes in omnibus locis conspicuæ, ideo modus hic Problema non solvit sufficienter, neque nautas in mari incerto vagantes juvare potest: sed magis commodus est ad constituendas & inveniendas locorum terrestrium, ubi Mathematici agunt vel proficisci possunt,

sunt, atque omnium fere locorum longitudines, quas scimus, per istum modum inventæ sunt: namque ex annotati temporis, quo conspecta sunt Eclipsis initia vel media, comparatione facile est unius loci ab altero longitudinem invenire, ut satis superque explicatum esse puto. Verum nautarum usus requirit phænomenon vel apparentiam, quæ sæpius nempe singulis noctibus ad minimum (si diebus non liceat) accidat, quoniam singulis noctibus accidere potest, ut in loco ignoto versentur tempestatibus seducti. Frequentius phænomenon est Lunæ locus in Zodiaco, sed observatio & calculus admodum molestus & perplexus requiritur propter parallaxes duplices, ut vix præcaveri possit non dico parvus sed insignis error dimidiæ vel etiam integræ horæ, unde falsus meridianus invenitur à vero remotus multis milliaribus, nempe centum & pluribus.

Minus tamen aberrabitur si exspectetur horæ momentum, quo Luna meridianum occupat; tunc enim satis accurate invenietur longitudo loci quæsita hoc modo: Ubi accurate observatum fuerit, Lunam in meridianum veniisse loci, ubi sumus, statim capienda est altitudo alicujus stellæ (elevatio poli præsupponitur antea inventa) insignis, atque ex hac & elevatione poli licebit inquirere horam: sed præstat per stellam aliquam in meridiano tunc hærentem id facere, ut deinde monebimus. Porro ex cognita hora inveniatur, quodnam Eclipticæ sive Zodiaci punctum in Meridiano tunc hæreat, sive medium cæli occupet (ut loquuntur Astronomi) quod etiam facile est, ut in Lemmate secundo docebimus. Sic itaque ad horam nostri sive ignoti loci habebimus cognitum locum Lunæ in Zodiaco. Deinde ex Ephemeridum Tabulis inveniatur hora, quæ in meridiano Ephemeridum sit, ubi Luna in eo Zodiaci loco versatur,

versatur, quod in Introductione Ephemeridum docetur, neque difficile est. Sic itaque rursus habebimus ad idem tempus horas duorum locorum, nempe loci in quo versamur, cujus longitudo ignota est, & loci ejus, ad cujus meridianum Ephemerides supputatæ sunt, & cujus situs in Mappis habetur & Globis.

Quare ex differentia temporis invenietur longitudo loci nostri quæsita, ut in præcedenti modo satis monstratum est.

Modus tertius, per distantiam Lunæ à stella fixa est aliqua.

Quoniam Lunam in Meridiano observare pluribus noctibus non licet, quando nimirum non multum à Sole remota est post & ante noviluniium, atque adeo phænomenon hoc non satis frequens est, ac usus nauticus requirit, propterea aliud quod frequentius sit, à nonnullis phænomenon in Lunæ motu, consideratur, atque ex eo inveniendæ longitudinis modus traditur, nimirum appropinquatio & recessus Lunæ à stellis fixis. Inde enim locus Lunæ verus investigari potest ad datum observationis momentum. Sed calculus propter parallaxes & obliquorum Triangulorum sphæricorum solutionem atque varios casus adeo est difficilis, ut neque nautis inservire possit, neque adolescentes ejus præceptis onerare velim, sed potius omittere. Requirit enim ingenium in calculo hoc versatissimum, quale nulli fere vel pauciissimi adolescentes ad Geographiam discendam afferunt.

Hasce autem modi hujus difficultates, Monachus quidam Galliæ, Duillerius nomine, evitari vel superari posse singulari sua methodo existimat. Edidit enim ante duos circiter annos libellum, in quo veram & nautis commodam inven-

tionem longitudinis se tradere profitetur (etsi multa alia admiscuerit) eumque librum primo inscripsit Regi Galliæ, deinde (quoniam fortassis nihil impetraverat à Rege) Ordinibus Belgii Fœderati, atque hoc ipso, quo hæc scribebam tempore, promissum præmium postulavit; Cæterum in libro eo duas tradit regulas, quæ tamen parum discrepant, sed prior est magis intricate & obscure proposita, neque nautis commoda, præterea impingit in Geometrica Euclidis theoremata (autor autem affirmat, ex hoc vitio nullum in praxin redundare errorem); ideo in fine fere libri altera addita est facilior methodus, quæ hæc est: Globum cælestem accuratissime factum habere oportet, in quo Ecliptica & poli Ecliptice accurate sint designata. 2. Ephemerides Solis & Lunæ præsto esse debent nullo vitio laborantes (autor è Rudolphinis Tabulis supputatis se adhibuisse affirmat, & cælo congruas deprehendisse). 3. Ex istis ephemeridibus excerpenda est longitudo (vel locus in Ecliptica) & latitudo Lunæ pro istius diei, quo observatio instituenda est, meridie. Deinde quadrantis ænei crassi una extremitate applicata ad polum Globi Ecliptice, altera ad locum Lunæ in Ecliptica, numeretur in quadrante latitudo Lunæ, & in Globo fiat punctum ad terminum numerationis: ita hoc punctum repræsentabit Lunam in Globo & ejus situm ad meridiem istius diei. Eodem modo per ephemerides notetur locus Lunæ in Globo pro meridie sequentis diei. Hisce factis sumatur Charta exiguæ latitudinis & longitudinis, atque hæc applicetur ad Globum supra illa duo puncta (in hoc consistit totum autoris artificium, ut ipse fatetur) & notatis in charta iisdem punctis atque applicata regula ducatur linea ab uno puncto ad alterum. Hæc linea repræsentabit portionem orbitæ seu viæ Lunæ, per quam eo die in cælo motu proprio

prio movetur. Hisce factis observetur de cælo distantia Lunæ à certa aliqua stella (ad idemque momentum horæ scrupula de cælo cognoscenda), & gradus observati capiantur circino in circulo aliquo globi maximo, atque uno circini pede defixo in stellam, alter pes moveatur, donec orbitam Lunæ prius in charta notatam secet; punctum sectionis notetur. Deinde quadrans iterum applicetur ad polum Eclipticæ, ita ut per notatum punctum transeat ad Eclipticam: ita in hac ostendet locum Lunæ in Ecliptica ad tempus observationis. Porro supputetur, quota hora in meridiano Ephemeridum sit quando luna illud Eclipticæ punctum obtinet: hoc enim tempus si conferatur cum hora observationis nostræ, dabit differentiam temporis, unde facilis est inventio longitudinis. Omitto hic alia de æquando tempore & quibusdam aliis præcepta. Ita putat autor evitari parallaxium & refractionum difficultates, & longitudinem satis accurate inveniri. Mihi plurima hujus methodi vitia esse videntur: sed quia eo primum tempore, quo jam priora typis subjecta erant, nactus sum, non potui ad accuratius judicium ferendum regulas ejus excutere.

Modus quartus per Lunæ ingressum in Eclipticam.

Orbita Lunæ secat Eclipticam duobus punctis, in quæ quando motu suo proprio pervenit, versatur in Ecliptica, aliis temporibus extra eam movetur recessu maximo quinque graduum. Observandum itaque exacte est tempus in loco ignotæ longitudinis, quo tempore Luna Eclipticam attingit. Porro ex Ephemeridibus excerpitur hora ad meridianum Ephemeridum, in qua ille ingressus fiat. Deinde ex comparatione temporis nostri sive

ignoti loci cum tempore meridiani Ephemeridum habetur differentia temporis, unde longitudo loci noſtri à meridiano Ephemeridum invenietur. Sed hic modus etiam propter difficilem praxin inutilis cenſendus eſt. Difficulter enim obſervari poteſt ingreſſus Lunæ in Eclipticam, calculus perquam intricatus & errori obnoxius.

Modus quintus per Planetas Joviales.

Hoc phænomenon Lunæ phænomenis in hoc negotio præferendum eſſe plurimi judicant, propterea quod parallaxibus non ſint obnoxii hi Jovis ſatellites, & præterea in omni Jovis ſitu ſupra Horizontem præbeat commodam obſervationem. Quatuor ſunt planetæ, magni Galilæi inventum, qui circa Jovis tanquam Domini ſui centrum moventur, adeo exigui, ut libero viſu videri nequeant, ſed tantum adhibito Teleſcopio. Horum motus (proprius, quo circa Jovem moventur, namque diurnum motum cum omnibus ſtellis, motum in Ecliptica cum Jove & reliquis planetis communem habent) eſt celer. Qui enim proximus eſt Jovi, is circuitum ſuum abſolvit die uno cum octodecim horis & ſemiſſe horæ. Secundus diebus tribus cum horis tredecim & triente. Tertius diebus ſeptem, horis duabus. Quartus & ſupremus diebus ſedecim cum horis octodecim. Horum motuum progreſſus ad ſingulas horas calculandus eſt, & ideo in communibus Ephemeridibus non reperitur, ſed in aliis libris habentur eorum ephemerides. Si itaque horum motuum beneficio inveſtigare cupimus longitudinem loci, perfectiſſimo Aſtroſcopio inſtructi eſſe debemus, & nocte illo ad Jovem (ſi ſupra Horizontem loci illius ſit) converſo obſervare conjunctionem duorum illorum planetarum, vel conjunctionem cum Jove aut ſimilem

appa-

apparentiam, atque ad id momentum temporis simul horam loci invenire ex alicujus stellæ meridiano situ vel altitudine. Deinde Ephemerides horum satellitum Jovis consulendæ sunt, atque inde hora & horæ scrupula eximenda, quibus talis conjunctio fiat in meridiano, ad quem illæ ephemerides supputatæ sunt. Sic itaque rursus habebimus duorum locorum horam ad unius ejusdemque phænomeni tempus. Unde ex differentia horarum, si in gradus vertatur, inveniemus longitudinem loci nostri à meridiano Ephemeridum, qui notus est.

Modus sextus per Horologium Automaton.

Quoniam modi omnes, quibus per cælestia phænomena longitudinem locorum invenire docuimus, laborant eo defectu, quod non singulis noctibus appareant (de Luna enim notum est, de Jovis vero satellitibus eodem modo se res habet, quoniam Sole eis & Jovi vicino cum eo occidunt & oriuntur), & præterea insignem difficultatem observandi in navi & maris fluctibus conjunctam habeant, ideo non pauci relictis Lunæ atque satellitum Jovis apparentiis confugiendum censent ad horologium automaton, atque in id omni studio artifices automatarios jubent incumbere, ut automaton parent, quod nulli vitio sit obnoxium, ita ut viginti quatuor horas indicet eodem tempore, quo Sol circumvolvatur & diem sive viginti quatuor horas efficit, neque vel anticipet vel postponat indicium.

Si itaque tale automaton confici posset, aptissimum esset & facillimam inventionem longitudinis præberet nautis. Etenim antequam è loco aliquo abirent, observanda esset accurate hora loci illius ad aliquod tempus (quod non est difficile), &

auto-

automaton ad illam horam disponendum. Ita deinde singulis sequentibus diebus horas istius loci indicabit, si nulli vitio obnoxium sit. Quando itaque illo loco relicto perventum fuerit ad alium locum, cujus longitudinem sive meridiani distantiam à meridiano loci discessus scire cupimus, nihil restat agendum, nisi ut observetur in hoc loco de cælo hora (quod die per Solem, nocte per stellas fit non difficili opera, ut in Lemmate dicemus) hujus loci, & simul inspecto automato videamus, quænam hora tunc sit in loco sive Meridiano, unde discessimus. Sic habebimus horas duorum locorum ad idem temporis momentum. Differentia itaque illarum horarum si commutetur in gradus & minuta, ut sæpius jam dictum est, ostendet longitudinem loci nostri à meridiano loci, unde discessimus, ac proinde gradus illi in Mappis vel Globo numerati ab hoc meridiano, unde profecti sumus, exhibebunt meridianum, in quo sumus.

Verumenimvero utcunque magnam in talis perfectionis automato fabricando industriam hactenus posuerint artifices, nemini tamen ea felicitas contigit, ut tale paraverit. Etenim & materiæ conditio, ex qua fiunt automata, impedit talem perfectionem, & diversitas aëris tollit perpetuam motus æqualitatem. Namque aëre frigido existente tardius moventur automata, quam aëre calido, adeo quidem ut automaton quod Belgæ in Nova Zembla hyemem agentes in ædibus suis collocaverant, omnino à motu cessaverit, etsi multo majus pondus ei addidissent, quam antea ferre solebat. Ad defectum hunc horologiorum automatorum corrigendum vel supplendum quidam jubent singulis diebus horologium disponendum ad horam illius loci, in quem tunc perventum est (eam autem horam in quovis loco de cælo observari posse diximus). Sed licet hoc fiat,

nihi-

nihilominus magnus in longitudinis inventionem irrepet error.

Etenim si secundo die profectionis ex automati horis comparatis cum horis loci ad quem perventum est, inveniatur longitudo hujus loci sive meridianus, & vero horæ automati non omnino accurate cum horis loci, à quo profectum est, consentiant, inde fiet, ut vitiosa longitudo assumatur & falsus meridianus in mappis notetur pro loco navis, ad hunc diem. Sequenti die nempe tertio iterum falsa longitudo invenietur, atque ea numerata à falso meridiano præcedentis diei duplicabit vitium. Quarto die rursus augetur, & triplicabitur vitium: quinto die quadruplicabitur, atque ita porrò. Ex. gr. si horologium spatio viginti quatuor horarum deficiat à cælesti motu & revolutione per decimam quintam horæ partem (quam perfectionem raro superant nostri artifices), erit inventa ex ea longitudo integro gradu major vel minor (nam $\frac{1}{15}$ horæ efficit unum gradum), & proinde in mappis signabitur meridianus pro loco istius diei falsus, qui nempe à vero per gradum sive per quindecim milliaria abest. Tertio die quia iterum automaton peccat decimâ quintâ horæ parte, erit iterum vitium unius gradus in longitudine, cumque prioris diei signatus meridianus etiam uno gradu absit à vero, atque ab eo fiat numeratio pro meridiano tertii diei, erit jam hic meridianus duobus gradibus à vero remotus, hoc est triginta milliaribus in Æquatore: quarto die tribus gradibus, quinto quatuor gradibus, hoc est 60 milliaribus, ita ut tandem putata longitudo & signatus meridianus longe absit à meridiano in quo tunc navis est. Hæc itaque causa est, cur neque hic modus perfectus sit, & proinde à nautis negligatur. Hoc ipso, quo hæc scribo, tempore fuerunt Hagæ, qui talis automati fabricam Ordi-

nibus

nibus hujus Reipublicæ promiſerunt & præmia promiſſa petierunt: ſed adhibiti arbitri harum rerum periti inſufficientiam oſtenderunt.

LEMMA.

Quoniam in ſingulis præcedentibus modis inveniendæ longitudinis inveſtiganda fuit hora de cælo ad tempus obſervationis, ideo hic ex Aſtronomia explicabimus modum quo id fiat (nam de elevatione poli, quæ etiam requiritur, diximus capite XXIII). De die Sol adhibendus eſt, nocte ſtellæ illuſtres. Utroque tempore præſtat exſpectare tempus, quo Sol vel ſtellæ in meridiano ſint, atque ad reliqui temporis horas & ſcrupula horaria cognoſcenda exactiſſimum automaton adhibere. Etenim intra dimidii diei ſpatium parum aberrabit automaton, ſi magnâ diligentiâ factum ſit. Et ita non habebimus opus elevatione *poli ad hoc* negotium, quam tamen ſcire debemus propter parallelum.

De die itaque Sole in Meridianum delato ſcimus horam in illo loco eſſe duodecimam, atque adeo ad ipſum hoc momentum temporis automaton diſponendum eſt ad ſequentis temporis indicandas horas. Quod ſi ante meridiem obſervandum ſit phænomenon, diſponatur automaton ad ipſum tempus obſervationis, atque deinde diligenter obſervetur Solis ad meridianum appulſus, atque tunc inſpecto automato cognoſcentur horæ à tempore obſervationis ad meridiem ſeu XII horam elapſæ, unde ipſius obſervationis hora cognoſcetur.

Verum ſi extra meridianum conſtituto Sole, velis de cælo inveſtigare horam, obſervetur altitudo Solis ad phænomeni tempus. Deinde in Triangulo ſphærico ex datis tribus lateribus quæ ſunt

ele-

elevationis poli complementum (sive loci à polo distantia), complementum declinationis Solis ad eum diem & complementum observatæ altitudinis Solis; ex tribus, inquam, hisce lateribus Trianguli Sphærici invenietur angulus quilibet, in hoc autem inveniendus est ille qui à complementis declinationis & elevationis poli comprehenditur, sive qui complemento altitudinis Solis opponitur: quod quomodo fiat, studiosi ex sphærica Trigonometria petant. Quomodo per globum ex altitudine Solis ad quodvis tempus inveniatur hora, docuimus cap. XXIX Propos. III, quod quidem Geographiæ studiosis plerisque satisfaciet, cum non ita accuratam horæ partem quærant, sed in arte nautica calculus est adhibendus, etsi per Planisphærium Catholicon quidam solvant, sed metuo nimium vitium in horariis scrupulis. Nocturno tempore stellæ, ut dixi, adhibendæ sunt, & quia plerunque una vel altera in meridiano haberi potest, ideo non opus est aliam extra meridianum existentem adhibere, sed præstat eligere aliquam in meridiano hærentem, vel id tempus exspectare, quo aliqua vicina meridiano accedat in ipsum. Sumatur deinde ex Tabulis Astronomicis stellæ illius ascensio recta, & simul ascensio recta puncti illius Eclipticæ, in quo Sol ad eum diem versatur: Et si Solis ascensio recta fuerit minor, auferatur ab ascensione stellæ; si major, sumatur ejus complementum ad 360, & hoc addatur stellæ ascensioni. Gradus hoc pacto acceptos commuta in horas & scrupula horæ: hæc erunt quæsita ad tempus observationis.

PROPOSITIO VIII.

Alios modos inveniendæ longitudinis exponere, qui proprie & primario non longitudinem, sed locum ipsum puncti, (cujus longitudo sive meridianus

nus tantum quæritur) *exhibent : quibus tamen ad locorum terrestrium longitudinem constituendam, vel examinandam uti commodum est.*

Primus Modus.

Datâ duorum locorum distantiâ & utriusque latitudine invenire longitudinem unius loci ab altero, in mappis vero nauticis & globo ipsum loci ignoti punctum, si alter locus datus est (est autem semper unus locus cognitus vel datus).

Si calculo Trigonometrico accuratam longitudinem velis exquirere, inveniendus erit angulus in Triangulo Sphærico, cujus omnia latera dantur, nempe distantia in gradus conversa, complementa latitudinis sive locorum à polo distantiæ: supputatio autem fieri debet anguli comprehensi à lateribus duobus, quæ sunt *complementa latitudinum*, sive quæ sunt *arcus inter ambo loca & polum intercepti*. Methodus ex Trigonometria sphærica est petenda.

Verum *in mappis nauticis & globo ipsius puncti ignoti locus ita invenitur ex datis.*

In Mappis nauticis. Data distantia intervallo circini ex appositâ scalâ sumitur, & uno pede in datum locum defixo alter pes circumducitur donec attingat vel secet parallelum alterius latitudinis, quæ est loci ignoti. Punctum contactus vel sectionis est locus quæsitus sive ignotus. Aliæ vero mappæ ad hoc negotium ineptæ sunt, neque ipsæ nauticæ accuratam locorum distantiam exhibent, de quo pluribus loquemur capite sequenti.

In Globo. Data distantia convertatur in gradus & minuta, atque intervallo circini in Æquatore sumantur. Deinde in Meridiano notetur gradus latitudinis ignoti loci, pes vero circini unus collocetur in loco dato, & volvatur globus donec

donec alterius pedis extremitas attingat punctum globi notato meridiano signo subjectum. Id erit quæsitus locus. Vel describatur parallelus latitudinis loci ignoti cretâ, & deinde uno pede circini in locum datum defixo alter circumducatur, donec parallelum illum secet, vel tangat. Punctum hoc tactus vel sectionis est locus quæsitus, cujus longitudo tunc in Æquatore numeratur.

Modus secundus.

Datâ plagâ, in qua locus aliquis incognitus (cujus situs incognitus est) jacet à loco noto sive dato, & utriusque loci latitudine datâ, invenire illius loci ignoti longitudinem à loco noto & ipsum locum in mappis nauticis globo exhibere.

Per datam plagam intelligimus hic angulum interceptum inter meridianum alterutrius loci & lineam ab uno loco ad alterum ductam, quod in globo vel per Diagramma commodius explicatur. Si itaque calculo longitudinem velis investigare loci unius ab altero, solvendum erit Triangulum sphæricum, in quo dantur duo latera (nempe complementa latitudinis utriusque loci), & angulus alterutri lateri dato adjacens, inquiritur autem angulus comprehensus à duobus datis lateribus. Hic enim quæsitam longitudinem exhibebit.

In Globo vero & Mappis nauticis non opus est longitudinem invenire, neque potest primo inveniri, sed ipse locus ignotus ex datis invenitur.

IN GLOBO: Locus datus adducatur ad meridianum, polus elevetur pro ejus latitudine & applicetur ei quadrans verticalis: Describatur etiam cretâ parallelus ad latitudinem alterius incogniti loci. Tunc quadrantis extremitas applicetur datæ Horizontis plagæ, in qua nempe alter ignotus locus à noto loco jacet. Punctum paralleli ubi qua-

quadrans eum secat vel tangit, est quæsitus locus, cujus longitudo in Æquatore numerabitur.

In Mappis nauticis. Ducatur parallelus ad latitudinem ignoti loci. Deinde ex dato loco ducatur linea pro data plaga, punctum ubi hæc secat parallelum, est locus quæsitus. Si autem plaga Loxodromica detur, aliter agendum esset, de quo capite XXXIX.

Modus tertius.

Datâ plagâ & distantiâ unius ignoti loci ab altero cujus latitudo data est, invenire longitudinem illius ab hoc: in globo autem & mappis, si hic locus detur, illius quoque situm exhibere.

Si calculo investigationem experiri libet, dantur in Triangulo sphærico duo latera (complementum latitudinis loci noti & distantia ab ignoto in gradus conversa) & angulus comprehensus ex plaga data: inquirendus ex tribus hisce datis est angulus oppositus distantiæ. Hic exhibebit alterius loci longitudinem à loco altero sive noto.

In Globo autem & mappis nauticis invenitur ipse locus ita: Elevetur polus pro dati loci latitudine, quadrans applicetur vertici, & altera extremitas applicetur ad datam Horizontis plagam. Deinde distantia data in gradus conversa numeretur in quadrante à vertice. Terminus numerationis erit locus quæsitus in globo. Si vero sine ipsius loci designatione quæratur tantum longitudo, hoc est, si Triangulum sphæricum per globum placeat solvere, fiet illud simili modo. Exempla dabimus in capite XXXIII, quod etiam de sequentibus tenendum est. Ibidem quoque uno exemplo ostendimus, quomodo per planisphærium talia problemata solvantur. De hisce omnibus

bus ſicut etiam de methodo logarithmica Præceptores edocere poſſunt diſcipulos ſuos, ſi capaces nacti fuerint, & ſtudioſos harum rerum. Nautæ vel calculum vel planiſphærium adhibent. Globi enim uſus in navi minus commodus eſt.

IN MAPPIS nauticis. Ex dato loco ducatur linea pro data plaga, & intervallo circini capiatur in ſcala, appoſita locorum diſtantia, atque uno pede defixo in locum datum alter pes in linea ducta pro data plaga collocetur. Punctum hoc erit locus quæſitus, ſed tamen non accuratus, ut ſequenti capite docebimus.

Modus quartus.

Datâ loci ignoti à duobus notis diſtantiâ, exhibere illum & notum facere in globo & mappis, calculo vero inquirere ejus longitudinem.

IN GLOBO. Sumatur circini intervallo diſtantia una (in gradus converſa) in Æquatore, & pede uno in locum unum ex datis (cujus diſtantia jam ſumta fuit) defixo deſcribatur arcus in ſuperficie globi altero pede, qui cretam in extremitate habeat.

Eodem modo ſumtâ diſtantiâ ab altero loco deſcribatur ex hoc tanquam centro arcus in ſuperficie: punctum, in quo hic arcus priorem ſecat, eſt quæſitus locus.

In mappis nauticis eodem modo agendum eſt, niſi quod datæ diſtantiæ non in gradus mutantur, ſed in appoſita ſcala ſumuntur. Verum ſi locus ſit à datis aliquantum remotior, nimis magnus error committetur, quia mappæ hæc non præſtant accurate.

Inventio autem longitudinis per calculum quia multum habet difficultatis & diagramma requirit, ideo malui vivæ Præceptoris informationi & oſten-

& oſtenſioni relinquere, quam hic multis verbis deſcribere.

Modus quintus.

Datis duobus locis in Tellure, & plagis quibus tertius aliquis ignotus locus ſitus eſt ad illa, invenire hunc tertium locum in Tellure, mappis, globo, & calculo longitudinem hujus loci inquirere.

In Globo. Duorum datorum locorum unus adducatur ad meridianum, & polus elevetur juxta ejus latitudinem, quadrans applicetur vertici atque alterâ extremitate ad plagam Horizontis datam (in qua nempe ad locum huncce notum tertius ignotus jacere ponitur, & ad marginem quadrantis cretâ acuminatâ deſcribatur peripheria ſubtilis ſive exiguæ craſſitiei. Deinde alter datus locus adducatur ad meridianum & polus elevetur juxta ejus latitudinem, quadrans affigatur vertici, altera extremitas datæ Horizontis plagæ, in qua nempe tertius locus ignotus ponitur jacere ad huncce notum locum. Punctum, in quo margo quadrantis ſecat peripheriam antea cretâ delineatam eſt quæſitus locus tertius.

In Mappis fit ita: Ducatur linea ex uno dato loco pro data plaga tertii loci; eodem modo ex altero dato loco ducatur linea plagæ. Punctum, in quo duæ hæ lineæ ſe mutuo ſecant, eſt locus quæſitus.

Eodem modo in ipſa Tellure agendum eſſet, ſi ſcientifice agere vellemus: neque enim in ſcientia curamus impedimenta & obſtacula, modo modum mente comprehendamus.

Calculum, quo longitudo loci ignota invenitur ex datis hiſce, relinquamus vivæ Præceptorum voci & delineationi, ſi aptos & capaces diſcipulos nacti fuerint.

Sed

Sed jam satis superque de longitudinis inventione dictum est, cujus ampliſſimum usum explicavimus Propositione II.

Propterea etiam hic subjungo Tabulam Longitudinis & Latitudinis præcipuorum Telluris locorum, ut adolescentes exercitii materiam habeant, cujus quoque insignis est utilitas in tota Geographia. Collegi eam è variis autoribus: attamen incertos esse plerosque numeros non inficior, & propterea unicuique autor sum, ut cognitis magis certis hæc deleat & illa substituat.

TABULA LONGITUDINIS ET LATITUDINIS LOCORUM.

Nomina locorum.	Latitud. gr.	Latitud. min.	Longit.	Longit.
Adrianopolis Thraciæ.	43	0	53	
Ænipontum.	46	55	35	
Ætna mons Siciliæ.	38	20	39	
Agra in Mogoris regno.	34	38	87	7
Alba Græca, sive Belgrado, in Hungaria.	47	40	45	
Alexandria Ægypti.	30	58	60	30
Algerium Africæ.	32	30	22	
Amstelodamum.	52	26	26	30
Ancona.	43	40	38	30
Angola Africæ Austr.	9			
Antiochia Syriæ.	37	0	75	15
Antverpia.	51	16	26	
Alepo Syriæ.				
Aquileia Italiæ.	45	12	34	
Aquinum D. Thomæ.	41	56	38	30
Aquisgranum.	50	48	27	30
Aden Arabiæ.				
Ostium Araxis fl.	46	0	81	0
Arbela.	35	52	89	
Ostia Argentei fluvii.	35			
Argentoratum.	48	44	27	50
Ariminum.	43	50	35	
Armusa, Ormus.	27	24	95	57
Aromata promontor. Africæ, hodie Guardafu.	14	20	88	40
Ascalon.	32	27	67	20
Athenæ.	37	15	53	0
Avenio, Avignon.	43	52	23	0
Augusta Vindelic.	48	21	33	0
Auraſicum, Aurange.	43	30	26	30
Aureæ Cherſoneſi, Malacca.	2	0	161	

Nomina locorum.	Latitud. gr.	Latitud. min.	Longit.	Longit.
Aurelia.	47	30	22	0
B.				
Babylon Chaldæorum, hodie Bagdet.	33	50	73	30
Bactra, ſ. Badagſan.	39	26		
Badena Helvetiæ.	48	44	31	
Bamberga.	49	56	31	45
Barcelona Hiſpan.	41	24	18	30
Baſilea Helvetiæ.	47	3	28	30
Belgradum, ſ. Alba Græca.	47	40	45	0
Banda inſula.	6		115	55
Beneventum.	42	0	41	
Bengala Indiæ.	23			
Berlinum German.	52	50	36	30
Berna Helvetiæ.	46	25	29	45
Berga Norwegiæ.	60	30	27	30
Bethlehem.	31	50	65	45
Biturigæ.	46	45	22	40
Bononia Italiæ.	43	54	34	30
Brandeburgum.	52	36	35	30
Brema.	53	10	30	15
Brixia.	44	30	32	30
Brugæ Flandriæ.	51	19	24	45
Brunduſium.	40	0	42	30
Brunſviga.	52	30	32	40
Bruxella Brabant.	50	48	26	
Buda Hungariæ.	47		42	
Burdigala.	44	30	18	
Byzantium, Conſtantinop.	43	5	56	
C.				
Cæſar-Auguſta, Saragoſſa.	41	45	14	15
Caieta.	40	50	38	20
Caletum Galliæ.	52		16	2
Calecut Indiæ.	11	0	104	
Calis Hiſpaniæ.	17	0	5	10

Nomina locorum.	Latitud. gr.	Latitud. min.	Longit.	Longit.
Campen Friſiæ.	52	40	27	15
Cameracum.	49	40	25	
Candia in Creta.	35	15	54	10
Cantuaria Angliæ.	53	40	21	
Capernaum.	34		70	48
Caput Bonæ ſpei.	35		38	
Caput Viride.	13			
Chalcedon, Scutari.	43	7	56	26
Coburgum.	50	20	31	30
Colonia Agrippinæ.	50	56	28	15
Compoſtella S. Jacob.	42	30	10	15
Comorinum Indiæ.	7			
Complutum Hiſp.	41	40	10	30
Confluentia, Coblentz.	50	30	27	30
Coniimbrica Luſitaniæ.	40	0	10	45
Conſtantia, Coſtnitz.	47	30	32	0
Conſtantinopolis.	43	5	56	
Corduba Hiſpan.	37	50	9	40
Cochin Indiæ.	9	30	116	38
Corſinium, Corfu.	38	45	45	10
Corinthus.	36	55	51	15
Corſicæ medium.	40	50	31	
Cracovia Poloniæ.	50	0	46	
Cremona.	44		33	
Cuba inſula.	22			
Cuzco Peruviæ.	15			
D.				
Damaſcus.	33	20	69	30
Dantiſcum.	54		44	
Daventria.	52	30	28	4
Drepanum promont.	37		37	
Dyrrachium.	41	27	46	0
E.				
Eboracum Angliæ.	57	20	20	
Ecbatana Tauris,	40	52	89	13

Eden-

Nomina locorum.	Latitud. gr.	Latitud. min.	Longit.	Longit.
Edenburgum Scotiæ.	56	10	19	0
Edessa.	38		74	47
Eislebia.	51	46	32	30
Ephesus Ioniæ.	37	40	67	40
Epidaurus.	36	25	51	45
Erfordia.	51	10	34	30
Euphrates fluv.	31	15	84	10
F.				
Famagusta Cypri.	35	10	66	45
Fessa Africæ.	35			
Finis terræ.	44	2	4	23
Florentia.	43	40	34	
Forum Julii.	45	12	32	50
Francofurdia ad Mœnum.	50	8	29	30
Francofurdia ad Oderam.	52	20	39	30
Friburgum Brisgoiæ.	48	1	28	
— Misniæ.	50	58	30	39
G.				
Gades.	22	20	6	
Gandavum.	51	8	25	30
Geneva.	45	45	28	0
Genua Italiæ.	43	50	30	0
Goa Indiæ.	18	30	106	
Gorlicium Silesiæ.	51	0	35	45
Goslaria.	52	0	32	40
Granata Hispaniæ.	37	50	11	0
Groninga Frisiæ.	53	12	28	0
H.				
Halberstadium.	52	10	32	40
Hamburgum.	53	44	33	0
Haffnia Daniæ.	55	43	36	45
Herbipolis.	49	57	30	10
Heidelberga.	49	22	31	45
Hispalis.	38	5	13	15
Hydrus Italiæ, vulgo Otranto.	41	26	45	20

Nomina locorum.	Latitud. gr.	min.	Longit.	
J. I.				
Java.	10			
Jerosolyma.	31	55	70	30
Ilium.	41	0	55	50
Ingolstadium.	48	30	34	
Juliacum.	52		27	30
L.				
Lima Peruviæ.	12			
Lipsia.	51	17	34	30
Lisbona.	39	0	11	30
Londinum Angliæ.	51	32	20	30
Lovanium.	50	50	26	30
Lubeca.	54		31	20
Luca.	43	30	33	
Lucerna Helvetiæ.	46	34	26	
Lugdunum Galliæ.	45	0	26	15
Luneburgum.	54		34	50
Lutetia.	48	52	23	15
M.				
Mechlinia.	51	15	26	50
Magdeburgum.	52	20	31	20
Mecha.	23		65	36
Magellanicum fretum.	54			
Moguntia.				
Majorca insula.	39	35	18	25
Malepum S. Thomæ.	14			
Manicongo Africæ.	7			
Mantua.	44	30	32	45
Marpurgum.	51		30	10
Massilia.	42	20	26	45
Meaco Japoniæ.	36			
Mediolanum.	44	35	31	0
Melite insula & civitas.	34	40	38	45
Meroë Ægypti.	16	25	61	30
Messana.	38	30	40	30

Nomina locorum.	Latitud. gr.	min.	Longit.	
Metæ. Metz.	49	12	27	30
Minorca insula.	40	10	19	30
Moluccæ insulæ.	0	0		
Monachium.	48		32	50
Monasterium.	52		28	10
Mons regius Borussiæ.	54	20	46	45
Mons Pessulanum, sive	43	10	22	15
Monspelium Galliæ.	42	40	25	
Moscovia.	56			
Mozambique Africæ.	15			
N.				
Nancæum Lotharing.	49	20	28	25
Narbona.	43	0	21	
Neapolis.	40	50	38	15
Nicea.	41	40	57	0
Negropontus insula, olim Bœotia.	38	15	53	40
Nola Campaniæ.	40	45	40	15
Norimberga.	49	24	35	45
Noviomagus.	47	0	18	
O.				
Olmutz Moraviæ.	49	30	41	
Oxonium Angliæ.	51	50	19	30
P.				
Panama Americæ.	8			
Palermo Siciliæ.				
Pelusium, Damiata.	31		64	50
Pernambucum Brasiliæ.	7			
Philippinæ insulæ.	12			
Praga. Q.	50	6	36	30
Quito in Peru.	20			
R.				
Ragusa.	42	30	44	40
Rhodus insula.	36	0	58	0
Riga Livoniæ.	58	30	46	45

Nomina locorum.	Latitud. gr.	Latitud. min.	Longit.	Longit.
Rupella, Rochelle.	45	15	18	15
Roma.	42	2	36	15
Roſtochium.	54	0	34	45
Rhotomagus.	49	15	22	0
S.				
Saguntum.	39	40	14	36
Salmantica.	41	12	13	
Samos inſula.	41	15	52	40
Sardinia.	38			
Sidon.	34	35	68	
Siene.	25	50	62	
Soffata Africæ.	20			
Spira.	49	20	27	40
Spoletum.	42	45	36	20
Stetinum.	53	36	36	45
Stockholmia.	58	50	37	
Strigonium.	47	20	9	15
T.				
Tanaïs oſtia.	52	34	66	
Taprobana ſive Sumatra.	0			
Tarentum.	40		45	30
Tarragona.	41		16	20
Tauris.	41			
Tigurum Helvetiæ.	47	0	30	30
Trajectum.	53	20	26	30
Treveris.	49	30	26	
Tridentum.	45	20	33	40
Tubinga.	48	24	31	
Tunetum.	32	30	33	0
Tyrus.	34	8	68	0
V. U.				
Varna, Chiechia.	42	48	82	47
Venetiæ.	45	20	35	0
Vienna.	48	22	39	
Vilna.	53	30	52	

Ulyſ-

Nomina locorum.	Latitud. gr.	Latitud. min.	Longit.
Ulyssipolis, Lisbon.	39	38	5 20
Ulma.	48	24	31 45
Vratislavia.	51	10	39 30
Witteberga.	51	54	36
Wormatia.	40	45	28
Zeilon insula.	7		

Usus Tabulæ latitudinis maximus satis in præcedentibus explicatus: præclarum quoque longitudinis cognitæ multorum locorum usum indicavimus in fine Propositi. 111 hujus. Ex. gr. Datâ horâ unius loci vel ephemeridum, quæ erit cum Eclipsis Lunæ fiet, vel Sol arietem ingreditur, vel conjunctio Solis & Lunæ, vel appulsus alicujus Planetæ ad Stellam fixam, &c. invenire quotâ horâ futura sit in alio loco, cujus longitudo in Tabulis annotata reperitur vel aliunde scitur. Ad hujus horæ cognitionem nihil aliud facimus, quam ut sumamus differentiam inter longitudines duorum illorum locorum, eamque in horas & horæ minuta convertimus, & horis datis loci unius addimus, si longitudo illius minor, contra si major sit, auferimus ab illis. Ita cognoscimus quænam hora sit in altero loco, ubi phænomenon illud incidit.

Verum capite sequenti illustrissimus usus hujus Tabulæ apparebit.

Porro, cum admodum necessarius sit in Geographia & arte nautica usus Declinationis & Adscensionis rectæ stellarum fixarum, adjungo hic primæ magnitudinis stellarum Catalogum cum declaratione & ascensione recta ad annum 1650. Ex Astronomia enim notum est, quod progressu temporis in hisce mutatio fiat propter motum stellarum proprium super polos Ecliptica. In usu

vero ipso Tabulam talem omnium stellarum habere convenit, quia non semper commoditas iisdem stellis utendi. Nos vero hæc tantum pro exercitio adolescentum ponimus, ut in hisce proposita problemata exerceant. Ad Astronomiam pertinet hoc negotium, sed usus tum in aliis tum in Geographia etiam insignis.

Astronomia vero docet, quomodo ad singulos annos inveniatur declinatio & ascensio recta.

TA-

TABULA DECLINATIONIS

Et Ascensionis rectæ Stellarum, ad annum 1650.
S denotat declinationem Septentrionalem, A Australem.

Nomina stellarum.	Declinatio.		Asc. recta.	
Primæ magnitudinis.	*gr.*	*min.*	*gr.*	*min.*
Oculus Tauri.	15.	46. S.	64.	0.
Regulus sive Cor Leonis.	13.	39. S.	147.	27.
Cauda Leonis.	16.	32. S.	172.	59.
Spica Virginis.	9.	17. A.	196.	44.
Cor Scorpii.	25.	34. A.	242.	4.
Lucida Aquarii.	31.	24. A.	339.	28.
Arcturus Bootis.	21.	4. S.	209.	59.
Lucida Lyræ.	38.	30. S.	206.	17.
Cauda Cygni.	44.	3. S.	307.	23.
Capella.	45.	35. S.	72.	44.
Pes Orionis sinister.	8.	38. A.	74.	29.
Syrius, Canis major.	16.	13. A.	97.	26.
Humerus dexter Orionis.	7.	18. A.	84.	7.
Canis Minor.	6.	6. S.	110.	17.
Canopus in Argo navi.				

Caput XXXII.

De situ Locorum mutuo & compositione globi terrestris & mapparum.

Propositio I.

Dato loco in Tellure, reliquorum locorum situm ad illum invenire.

Situs autem loci unius ad alterum dicitur plaga in qua hic ad illum jacet, sive angulus positionis, hoc est angulus quem facit meridianus dati loci cum linea sive peripheria ab hoc loco ad alterum ducta. Ex. gr. Si in urbe Amstelodamo simus, & cupiamus scire, quonam situ ad illam jaceant reliqua loca, nempe Roma, Constantinopolis, Stockholmia, & Leida, Alcmaria, Haga Comitis, Ultrajectum, &c.

Modus Primus.

Ad quæ loca aspectus ex dato loco conceditur, illorum situs ad hunc instrumentis accurate observari potest. Goniometricum enim constituatur in excelsa turri vel loco dati loci, ita ut Horizonti parallelum sit, atque inventâ lineâ meridianâ applicetur huic unâ instrumenti regula, altera vero dioptras habens dirigatur ad locum conspicuum. Arcus peripheriæ inter duas regulas interceptus est angulus positionis istius loci observati ad hunc, & ex eo plaga ejus nota erit.

Ita omnium vicinorum locorum situs sive positio observanda erit. Deinde in hæc loca conferemus nos, & ex hisce aliorum locorum situm rursus eodem modo observabimus, deinde in hæc atque ita per totam Telluris superficiem agere possemus, nisi aliæ viæ notæ essent, quibus facilius ad quæsitum perveniri potest.

Modus

Modus secundus.

Si in globo habeantur proposita loca, adducatur locus datus ad meridianum, & polus elevetur pro eius latitudine, quadrans affigatur vertici, atque applicetur uni & aliis locis, quorum situm scire cupimus ad nostrum. Extremitas quadrantis in Horizonte monstrabit angulum positionis & plagam quæsitam. Dicemus itaque Romam, Constantinopolin, &c. jacere ab Amstelodamo versus hanc vel istam plagam inventam. Quam ut in ipso mundo concipiamus, nota debet esse meridiana linea sive plaga Septentrionis & Austri, item Orientalis & Occidentalis (nempe æquinoctialis). Ex hisce enim bene conceptis reliquæ intermediæ plagæ facile concipiuntur. Repetenda hic sunt ea, quæ capite XX, de Plagis dicta sunt.

Modus Tertius.

E mappis rectilineis, si loca proposita in eis reperiantur, facile est situm horum ad illum vel oculis perspicere. Per datum enim locum recta linea meridiana concipitur Septentrionem & Austrum monstrans, atque alia linea per eundem transversa sive parallelum loci denotans, quæ indicat plagam Orientalem & Occidentalem. Ex hisce plagæ intermediæ, in quibus singula loca conspiciuntur, facile concipiuntur, vel ductis lineis & quadrante peripheriæ accuratius cognoscentur, si opus sit accuratiore cognitione. Non tamen accurata est hæc methodus nisi in mappis particularibus.

In curvilineis mappis minus apte, minus accurate plagæ vel situs locorum ad alium exquiruntur.

Modus quartus.

Data duorum locorum latitudine & longitudine, accuratiſſime invenitur ſitus unius ad alterum, calculo Trigonometrico, tam vulgari quam Logarithmico vel Catholico Planiſphærio, vel etiam globo. Habetur enim Triangulum Sphæricum, in quo dantur tria: nempe *complementa* latitudinis utriuſque loci & *angulus comprehenſus* ab hiſce, qui notus eſt ex differentia *longitudinis*. Quæritur autem angulus oppoſitus vel adjacens alterutri datorum laterum. Hic enim indicabit angulum poſitionis unius loci ad alterum & ipſam plagam. Diagramma & viva Præceptoris informatio facient hæc adoleſcentibus magis perſpicua. Et hic elucet uſus Tabulæ latitudinis & longitudinis locorum.

Modus quintus.

Ex data diſtantia loci à duobus locis, vel etiam ex data diſtantia & latitudine invenitur plaga ejus ſive ſitus ad alium locum per Sphæricorum Triangulorum ſolutionem, ut ex Diagrammatibus adoleſcentes informari poſſunt. Hic enim ea pluribus exponere ſupervacuum eſſe puto.

Modus ſextus.

Data duorum locorum latitudine, & *diſtantia*, invenitur plaga unius ad alterum, triplici methodo, ut dictum eſt.

Poſſunt etiam alia data proponi, è quibus inveſtigare poſſumus plagam.

Propositio II.

Dato loco in Tellure vel Globo exhibere omnia loca, quæ ad datum locum in una aliqua data plaga vel dato ſitu jacent.

Ex.

Ex. gr. Cupimus scire omnia loca, quæ ab Amstelodamo jacent in plaga Euroboreali.

Elevetur polus pro dati loci latitudine, atque locus ad meridianum adducatur, quadrans affigatur vertici, & altera extremitas applicetur datæ plagæ Horizontis. Sic conspiciemus omnium locorum quæsitorum dimidiam partem, nempe quæ margini quadrantis adjacent in globo, altera dimidia pars infra Horizontem est ad punctum vertici oppositum.

Pro ipsa Tellure constructio facilior est: nempe per datum locum ducatur peripheria maximi circuli, quæ cum meridiano illius loci faciat angulum positionis datum. Omnia loca in semiperipheria sunt quæsita.

PROPOSITIO III.

Dato loco in Tellure vel globo, exhibere omnia illa loca, ad quæ datus locus unum aliquem datum situm seu plagam habet.

Ex. gr. Cupimus scire omnia loca, ad quæ singula Amstelodamum jacet in plaga Zephyro-boreali.

Potest etiam Problema majori delectatione proponi ita: Dato loco in Tellure vel globo ut Amstelodamo, exhibere omnia illa loca, à quibus dum proficisci cupimus ad datum locum Amstelodamum, iter instituendum est à singulis locis versus unam eandemque plagam datam.

Præcedens problema erat locale planum, quia locus quæsitorum punctorum fuit peripheria circuli, quæ in plano exhiberi potest, & semper in uno plano sita est. Sed præsens problema est Solidum, vel potius ad superficiem. Quæsitorum enim punctorum locus in superficie globi non est peripheria aliqua circuli (excepto eo casu, si plaga data sit Septentrionalis vel Australis). Sed peculiaris

culiaris aliqua curva linea ſolida, hoc eſt, quæ non in plana ſuperficie ſed curva, Sphærica nempe, exiſtere poteſt: neque tamen eſt Loxodromia (de qua capite proprio dicemus) ſed linea curva ſui generis utrinque terminata. Ad eam vero lineam concipiendam vel ipſa loca in globi ſuperficie, datus locus adducatur ad meridianum. Deinde ſi plaga data ſit Orientalis, certum eſt quod quæſita loca ſita ſint in parte globi *verſus occaſum* à dati loci meridiano remota (contra *ſi Occidentalis* plaga data ſit) & ſi quidem plaga data ſit una ex *illis*, quæ ab ortu vel occaſu vergunt verſus Septentrionem, quæſita loca jacebunt inter Auſtrum & dati loci verticalem primarium. Contra, ſi plaga data ſit una ex illis, quæ ab Ortu vel Occaſu verſus Auſtrum vergunt. Si itaque data plaga ſit ortus vel occaſus æquinoctialis, *erit locorum* quæſitorum locus curva *aliqua linea incipiens* à dato loco & terminata *in polo vicino, ſita à parte Orientali meridiani*, ſi data plaga ſit occaſus, ſed ab Occidentali, ſi datus ſit ortus, & concipienda ut iſta linea. ita: Sint quærenda vel exhibenda loca, à quibus Amſtelodamum jacet verſus occaſum æquinoctialem. Quoniam omnium locorum plaga ſive verticalis quadrans reſpiciens ortum vel occaſum æquinoctialem incidit in punctum Æquatoris, quod nonaginta gradibus abeſt à meridiano ſingulorum locorum, ideo primo *concipiatur* à dato loco ducta plaga ad occaſum æquinoctialem ſive ad punctum æquatoris in Horizonte ſitum. Certum itaque eſt, quod omnia loca quæſita debeant ita ſita eſſe à parte orientali Meridiani Amſtelodamenſis, ita ut plaga eorum ſive verticalis primarius occaſum reſpiciens ſecet quadrantem Æquatoris inter puncta in Occidente & Meridiano ſita. A ſingulis igitur hujus quadrantis punctis concipiantur peripheriæ maximæ per Amſtelo-

ſtelodamum tranſeuntes, & ex eiſdem punctis tanquam polis meridiani ducti. Puncta, in quibus prius conceptæ peripheriæ ſecant ſuos ſingulæ meridianos, ſunt quæſita: ea autem faciunt curvam talem qualem dixi, quæ in polum ſe induit, neque infinita eſt. Unde patet manifeſtum diſcrimen inter hanc curvam lineam & Loxodromiam. Hæc enim non oritur in itineribus verſus ortum vel occaſum æquinoctialem inſtitutis. Hujus autem, de qua jam agimus, omnes ſpecies ita ſe habent, ut inter duorum meridianorum, quorum diſtantia non ſuperat 90 gradus, quadrantes contineantur & in polum incurrant.

Ubi autem plaga aliqua intermedia inter Cardines datur, ex. g. quæruntur loca, quibus Amſtelodamum jacet verſus Zephyro-auſtrum, ſive in plaga gradibus quadraginta quinque à ſingulorum locorum meridianis verſus occaſum ab Auſtro remota. Primo itaque concipiatur à parte meridiani Amſtelodamenſis orientali (in hac enim loca quæſita ſita eſſe debere manifeſtum eſt) alius meridianus, qui cum Amſtelodamenſi faciat angulum 45 graduum, ſive inter quem & Amſtelodamenſem interceptus arcus Æquatoris ſit 45 graduum. Hic erit terminus quæſitorum locorum, neque ultra eum in aliquo meridiano aliquis locus reperiri poterit quæſito ſatisfaciens. Concipiatur ab Amſtelodamo in iſtum meridianum ducta perpendicularis peripheria. Porro quia plaga data vergit verſus Auſtrum ab occaſu, inde certum eſt, quod loca quæſita debeant ſita eſſe in ſpatio Trianguli, cujus latera ſunt 1. ducta modo perpendicularis. 2. pars meridiani iſtius inter ductam peripheriam & polum vicinum intercepta. 3. pars meridiani Amſtelodamenſis inter Amſtelodamum & polum vicinum.

In hoc ſpatio linea curva, cujus omnia puncta quæ-

quæsito satisfacient, sita est, quæ ab Amstelodamo ad polum usque curvo itinere prorepet. Ad descriptionem illius, concipiendi vel ducendi sunt multi Meridiani in hoc spatio, & in singulis tale punctum assumendum, ex quo ducta peripheria maxima ad Amstelodamum faciat cum meridiano eo ex quo ducitur, angulum 45 graduum pro nostro exemplo. Ita enim plurima puncta describendæ hujus curvæ invenientur.

Pluribus de linea hac curva egimus in libro de Lineis Curvis. Hic autem, quia proprius ejus explicationis, quippe ad Geographiam pertinentis, locus erat, non debuit omitti.

Propositio IV.

Datâ latitudine loci unius, & distantiâ ab altero loco, atque plaga, in qua alter hic locus ab eo situs est, inveniri plagam alterius hujus loci, in qua prior locus ad hunc alterum situs est.

Facilior erit ex exemplo intelligentia; nempe datur plaga, in qua urbs Hamburgum sita est ab Amstelodamo: quærimus plagam, in qua Amstelodamum urbs sita est ab Hamburgo. Vulgaris enim est opinio, quod contraria plaga sit sumenda, quod falsum est. Et in hoc admodum peccant Mappæ nauticæ & omnes rectilineæ. solutio vera per calculum Trigonometricum vel per Globum aut planisphærium est facilis.

Propositio V.

Globum terrestrem componere.

Ita vulgo de problemate hoc loquuntur confuse admodum. Stylo Mathematico autem ad distinctam intelligentiam ita proponendum est:

Dato in cujusvis Globi superficie puncto aliquo, quod aliquem in Telluris superficie situm locum repræsentare ponitur (vel data semiperipheria),

pheria), invenire in ejusdem Globi superficie puncta quotvis & lineas, quæ ad datum punctum & ad se mutuo ita sita sint, ut loca & lineæ in superficie Telluris, quæ debent ab illis repræsentari, sita sunt ad locum primo assumtum, & ad se invicem.

Modus primus.

Optima, facillima & accuratissima methodus est, qua ex cognita locorum latitudine & longitudine in ipsius globi superficie loca & puncta quæsita sive Telluris superficiei partes repræsentantia consignantur, quam etsi artifices in conficiendis globis terrestribus qui magno numero divenduntur, non adhibeant (quoniam alio modo id præstari potest, ubi ex copia distractionis vel venditionis sumtus & impensæ refunduntur, qui non quidem majoris est facilitatis & minoris impensæ ad unius globi confectionem, sed ad multorum & innumerorum ejusdem magnitudinis compositionem aptissimus, promtissimus, & minimæ impensæ, de quo tertio loco dicemus); tamen fundamentum ejus constructionis ex hac in globo concepta descriptione dependet, & præterea ubi peculiares globi terrestres insigni magnitudine ex ære conficiendi sunt, atque in ejus superficie loca Telluris designanda, sicut Principes Philomathematici eos habere solent, & hoc, quo scribo, tempore Societas Belgica Indiæ Orientalis fieri curavit Directore Blavio æneum globum, cujus diameter erat quinque pedum, terrestrem nempe, sive in cujus superficie depicta & incisa erant pleraque superficiei Telluris loca, qui globus à Societate dicta missus fuit in Indiam ad Regem insulæ cujusdam dono, quia Rex illius societatis Prætorem Indicum rogaverat ut talem Globum in Belgio fabricandum & ad se deferendum curaret,

pre-

pretium large & liberaliter pollicitus. Præterea hoc ipso tempore Illustrissimus Dux Holsatiæ Fridericus, omnis eruditionis, inprimis Mathematices & Physices, non tantum fautor & promotor, sed etiam peritissimus & diligentissimus Cultor, quem ideo honoris causa nomino, fieri curat sibi Globum, cujus cavitas tanta esse debet (diameter est pedum) ut in ea aliquis sedere possit commode, & in cava superficie omnes stellæ fixæ appingentur colore aureo vel stellulæ factæ locis convenientibus exiguo stylo infigentur, & Sol in Zodiaco mobilis vel trusatilis, atque instrumento addito exiguo circumrotabitur viginti quatuor horis: ita ut spectator intra cavitatem sedens videat stellas in alio atque alio situ nempe oriri, ad meridiem ascendere, occidere, non aliter sicut nos in ipso cælo stellas facere videmus; Exterior autem superficies, ut ad nostrum propositum veniam, *omnia* Telluris loca exhibebit, ita ut globus *iste simul* cælestis & terrestris futurus sit: quando, inquam, in magnorum talium globorum superficie loca incidenda vel depingenda sunt, non possunt tunc vulgari suo modo uti artifices per Mapparum charta cearum applicationem, neque id in tam magnis & spectandis operibus consultum foret: sed debent tunc in illis globis incidi & coloribus illustrari loca, peripheriæ, ductus fluviorum, &c. quæ in Tellure reperiuntur. Id autem ex Tabula longitudinum & latitudinum (adhibito simul globo alio vulgari, in quo ductus fluviorum, marium, atque Terrarum conspiciantur) fit commodissime ita:

Per datum (vel assumtum pro libitu, si non datum sit) punctum in superficie describatur peripheria maxima globi, quam constituemus pro meridiano istius loci. Deinde sumatur in hac arcus à puncto illo, æqualis latitudini loci, quem punctum

ctum illud repræſentare ponitur: & terminus notetur, atque ab eodem puncto ab altera parte in eadem peripheria ſumatur arcus æqualis complemento latitudinis ſive diſtantiæ loci à polo. Hujus arcus terminus erit punctum, quod polum Telluris Arcticum vel Antarcticum repræſentare debet, quia ita ſitum eſt ad datum punctum, ſicut polus Telluris ad locum, qui à puncto repræſentari ponitur. Vocabimus itaque iſtud punctum, polus globi. Terminus vero prioris arcus notatus indicat punctum, in quo Æquator Meridianum dati loci ſecat.

Itaque ex polo Globi intervallo circini à polo illo ad terminum dictum deſcribatur peripheria maxima in globo (quæ tamen facilius deſcribi poteſt & ab artificibus deſcribitur) quæ erit linea Æquatoris ſive Æquator globi.

Deinde ſumatur in meridiano polus priori oppoſitus, & ab uno ad alterum per globi cavitatem & centrum trajiciatur axis ferreus, atque in ejus extantibus partibus affigatur meridianus æneus ab artifice diligentiſſimo paratus & in gradus diviſos habens ſingulos quadrantes. Debent autem axi applicari illa puncta, ubi o, o, eſt, ſive ubi quadrantum diviſiones deſinunt, ita ut primi gradus initia ipſi Æquatoris lineæ exacte immineant. Æquator accurate dividatur in gradus. Porro ſive dati loci meridianum ſive alterius loci velis aſſumere pro primo, perinde fuerit, ſed præſtat illum aſſumere pro primo, quem Tabulæ longitudinum & latitudinum, quibus utendum eſt in locorum deſignatione, agnoſcunt pro primo, ſive à quo numerant reliquorum locorum longitudinem & latitudinem. Si itaque meridianus loci primo dati non eſt is, quem Tabulæ agnoſcunt, ſumatur ex Tabula longitudo loci primo dati, atque in Æquatore totidem gradus numerentur ab eo puncto,

ubi

ubi meridianus primi loci eum ſecat. Terminus numerationis erit punctum pro meridiano primo Tabularum. In quam vero plagam debeat fieri numeratio, notum eſt, nempe verſus occaſum: at quænam pars Globi pro Occidentali, quænam pro Orientali à primi loci meridiano habenda ſit, ita cognoſces. Globum ita pone ut meridiani ſemicirculus punctum primum continens ſit ſuperior, alter inferior, atque aſpice Globum, *polus autem Arcticus vicinior eſſe debet, Antarcticus remotior, ſiquidem datus locus ſit polo Arctico vicinus; ſed* ſi polo Antarctico, tunc Antarcticus polus vicinior nobis poni debet, ita illud hemiſphærium quod à dextra eſt, pro Occidentalibus locis aſſumendum, alterum pro Orientalibus.

Cæterum meridiani primi ſectione in Æquatore notata, aſſcribantur gradibus Æquatoris numeri incipiendo à ſectione *illa, nempe 10, 20, 30, &c. Deinde pro quovis alio loco in repræſentando ita agendum. Excerpatur ex Tabula loci illius longitudo* & in Æquatore numeretur à primo Meridiano. Terminus numerationis conſtituatur ſub meridiano, & in hoc ab Æquatore numerentur gradus latitudinis illius loci, quos ibidem è *Tabula* excerpimus. Punctum globi, quod ſubjectum tunc eſt meridiani puncto, ubi latitudinis numeratio deſiit, repræſentabit locum illum *Telluris*. Atque ita cum omnibus locis, oſtiis & *fontibus* fluviorum agendum eſt, & appellationes cælatura addi. Ita *Problemati* ſatisfactum: Namque ſingula loca in Globo ita ſita erunt, ſicut in *ipſa* Tellure.

In praxi tamen non ita omnino agendum in principio, quia præſtat aſſumere pro puncto primo ipſum polum, ſive id, quod polum repræſentet: & *in ipſa* Globi confectione axis additur, cujus extremitates ſignant polos. Atque meridianus primus

primus Tabularum statim in Globo signandus, atque deinde reliqua loca, ut dictum est. Raro autem ex Tabulis tales magni Globi fiunt, sed plerunque ad imitationem alterius minoris Globi, ex quo longitudines & latitudines desumuntur, & fluviorum tractus, &c. Sic ille, quem Blavius pro Societate Indica fieri curavit.

Modus secundus.

Hic modus ad quædam potius loca, nempe unum vel alterum, in globo signanda ex aliis datis aptus est, quam ut ad totius Globi constructionem adhiberi debeat: Utitur autem locorum distantiis. Ducatur per datum punctum peripheria maxima vel arcus peripheriæ maximæ, atque in hoc à dato puncto sumatur arcus, quanta est alterius cujusvis loci à dato primo distantia. Terminus arcus erit locus alter. Deinde si tertium quemcunque locum signare velis, sume intervallo circini distantiam illius tertii à duobus jam signatis, atque ex hisce tanquam centris describantur arcus intervallis istis circini. Punctum, in quo hi arcus se mutuo secant, est tertii loci punctum.

Ut dixi, non commodus est hic modus ad integram Globi designationem; sed ubi in Globo jam confecto volumus designare aliquem locum, qui in illo nondum habetur, & id ex sola distantia nota illius loci à duobus aliis, quæ in globo reperiuntur, præstare cupimus, quia facile est, neque nobis vacat longitudinem & latitudinem hujus tertii ignoti numeris investigare propter molestiam calculi. Sic enim hoc modo reperiemus facillime situm istius puncti vel loci in Globo, & simul longitudinem & latitudinem; nimirum Problema tunc hoc est:

Data loci distantia à duobus locis, quæ in Globo reperiuntur, designare in Globo situm illius loci,

loci, cujus distantia datur, de quo sequenti capite.

Modus tertius, vulgaris Artificum.

Tertius modus in dato Globo superficiem & loca Telluris exhibendi & repræsentandi est ille, quo artifices utuntur ad Globos illos omnes, quos videmus (exceptis illis magnis, de quibus dictum est) tam terrestres quam cælestes conficiendos, qui equidem nihil habet compendii vel commendationis à facilitate, si in unius tantum Globi superficie repræsentanda sint loca Telluris, sed si in multorum ejusdem magnitudinis Globorum superficie id faciendum sit, qui magno numero divenduntur, ingentem habet praxis hæc præ prioribus prærogativam. Etenim modus hic ita se habet: Concipitur superficies Globi & Telluris divisa esse in duodecim partes (vel plures, si majoris formæ Globi sint conficiendi) per *meridianos* à polo ad polum ductos, ut ita binis *quibusque* meridianis sit inclusa duodecima pars superficiei à polo ad polum. Deinde in plano delineatur similis figura tali duodecimæ parte duobus arcubus (qui deinde in Globo faciunt semiperipherias Meridianorum) inclusa, & multis meridianis per singulos Æquatoris gradus ductis atque parallelorum portionibus sive segmentis divisa speciem cancellorum præbet: æquatoris portio in medio est: in polis coeunt omnes meridiani. Deinde sumto *uno* meridiano pro primo, quem Tabulæ longitudinum agnoscunt, notantur ab eo in Æquatore gradus asscriptis numeris, ut ita in Æquatore gradus longitudinis singulorum locorum numerari possint. Deinde in singulis hisce duodecimam Globi superficiei partem repræsentantibus planis notantur loca pro locis Telluris ad suos quæque gradus longitudinis & latitudinis, quæ excerpuntur è

Ta-

Tabula, & locis asscribitur nomen, fluviorum & sinuum tractus ducuntur, ut etiam terrarum. Hisce ita in charta vel ligno descriptis, fit deinde juxta illud exemplar incisio & cælatura in æris laminas, atque deinde typographico artificio infinita exemplaria in chartam excuduntur. Quæ chartæ, postea Globi superficiei applicantur & conjunguntur, ita ut extremitates attingant axem sive polos Globi, in plerisque tamen constructionibus chartæ non attingunt polos, sed tantum fiunt ita, ut attingant circulos Arcticum & Antarcticum, & pro spatiis polaribus peculiares chartæ sumuntur. Ita applicatio est facilior, præsertim in magnis. Ita in Globi istius superficie exhibita sunt omnia Telluris loca, cui deinde additur meridianus æneus, Horizon cum pedimento, cyclus horarius, & Index.

Duo sunt in hac Descriptione, quæ pleniorem explicationem requirunt (reliqua omnia puto clara satis & intelligibilia esse).

1. Quomodo in plano describantur duodecimæ illæ partes vel etiam viginti quatuor, ad quarum exemplar deinde incisio fit in æs?

2. Quomodo chartæ planæ possint applicari curvæ globi superficiei?

Primum fit ita satis commode. Sit exempli causa, applicanda Globo duodecima hemisphærii portio à polo ad Æquatorem. Primo, ex cognita Globi diametro inveniatur peripheriæ maximæ quantitas juxta Archimedeam vel aliam proportionem peripheriæ ad diametrum. Sit exempli causa diameter Globi duorum pedum: & pedis longitudo in charta notata dividatur in decem digitos, & digitus in decem grana, ut centum partes sint in pede, & ducenti in duobus. Fiat, ut 7 ad 22, ita 200 ad $628\frac{4}{7}$ centesimas, sive $6\frac{28}{100}$ pedes pro peripheria. Hujus quarta pars, hoc est,

quadrans peripheriæ erit $157\frac{1}{7}$ centesimarum, sive $1\frac{57}{1007\frac{1}{1}}$ pedum, & duodecima pars $52\frac{19}{21}$ centesimarum sive $\frac{1}{2}$ ped. & 2 centesimarum & $\frac{19}{21}$ unius centesimæ. Hisce inventis in charta ducatur linea longa $52\frac{19}{21}$ centesimarum (ex asscripta scala); ex hujus lineæ medio erigatur perpendicularis longa $157\frac{1}{2}$ centesimarum, quæ erit quadrans (ejus extremitas erit polus), & dividatur in gradus (unius gradus longitudo habetur, si $628\frac{4}{7}$ dividas per 360). Deinde ex polo per singulorum graduum vel decimi cujusque initium describatur peripheria (paralleli erunt), & in hisce peripheriis à ductæ perpendicularis utraque parte circino abscindatur ea portio, quanta est $\frac{1}{24}$ peripheriæ. Quanta autem sit in apposita scala cognoscetur ex proportione parallelorum ad Æquatorem, quam tradidimus capite IV in fine. *Signatis ita*, in qualibet peripheria vel arcu *punctis*, ducenda est per ea linea, & chartæ pars lineis hisce terminata abscindenda. Hæc enim Globo applicata occupabit $\frac{1}{12}$ hemisphærii. Applicatio autem fit non difficulter, nempe si parvæ sint portiones, in hisce enim differentia illa inter rectum & curvum parum sensilis est, Telluris præsertim cum charta prius humectetur: ita promptè applicatur. Loca vero in charta illa, antequam applicetur, consignantur ad debitos gradus longitudinis & latitudinis.

Propositio VI.

Mappas Geographicas componere.

Mathematico stylo ita proponemus problema; *Dato situ plani infiniti sive pro lubitu producendi, repræsentare in illo loca superficiei Telluris juxta Perspectivæ leges.*

Vel

Vel adhuc generalius: *Dato in plano aliquo puncto, quod locum aliquem superficiei Telluris repræsentare ponitur, invenire in eodem plano (infinito), infinita alia puncta & lineas, quæ quam fieri potest commodissime & ad vivum repræsentent superficiei Telluris loca & lineas, sive horum situm ad datum locum & ad se invicem.* Ita, ut puto, melius intelligitur sensus Problematis.

Quoniam pauciſſimi ex Geographiæ ſtudioſis & cultoribus callent leges Perſpectivæ, neque tamen ullam diſtinctam cognitionem vel intelligentiam de Mapparum Geographicarum conſtructione & natura adipiſci poſſunt vel de earum commoditatibus & vitiis judicare, niſi fundamenta norint, juxta quæ fiunt, ideo pauca quædam in hac doctrina neceſſaria è Perſpectiva arte ſunt explicanda. Verſatur ars illa, ut cuivis notum eſt, in repræſentandis in Tabula aliqua omnibus objectis vel corporibus hujus mundi, quæ videntur vel quæ ſaltem concipiuntur, nimirum ut picturæ partes ita conformatæ ſint & ſitæ ad ſe invicem, atque ita etiam viſui noſtro appareant, oculo in certo loco conſtituto; ſicut ipſius corporis, quod repræſentat, partes. Hic quidem eſt finis Perſpectivæ: Methodus autem, quâ illum obtinere vel præſtare allaborant, atque aſſequi ſe exiſtimant, eſt hæc:

Quando punctum, ſuperficiem, vel corpus aliquod cujuſcunque figuræ repræſentare volunt in Tabula (ſive illud aſpiciant, ſive tantum ejus ideam mente comprehenderint) concipiunt primo, illud conſpici ab oculo uno tanquam puncto, & certum oculo locum ſive ſitum, ex quo aſpectus fiat, aſſignant. 2. Deinde concipiunt planum infinitum aliquod, ſive tabulam (vitrum vocant, quia melius eſt ad conceptionem, ſi planum pellucidum eſſe intelligatur) inter oculum & objectum

ctum repræsentandum interponi in certo aliquo situ. 3. Denique concipiunt à singulis objecti punctis radios sive lineas duci per planum illud ad oculum. Puncta plani hujus per quæ radii ita penetrare ad oculum concipiuntur, dicunt esse punctorum ipsius objecti repræsentationem sive umbram, ut loquuntur, & connexis punctis hisce per lineas, figuram, quæ inde oritur, in Tabula censent ipsius objecti corporis vel superficiei repræsentationem esse in tali situ oculi, atque oculo in eo situ manenti non aliter apparere hanc figuram plani sive Tabulæ in situ suo manentis, ac si ipsum objectum adspiceret (quod tamen optica non omnino in omibus verum esse docet, & facile est intelligere ex diversa plani interjecti positione. Sed quia melior methodus repræsentandorum objectorum nondum inventa est, ideo illa contenti simus oportet). Exempli causa, sit superficies Telluris & omnes ejus peripheriæ atque *loca in Tabula* repræsentanda. Concipimus itaque primo, oculum tanquam punctum extra Tellurem in aëre hærere vel situm esse in loco quovis. Deinde inter oculum & Tellurem extendi Tabulam aliquam sive planum vitreum, cujus situs etsi pro libitu assumi potest, tamen ita in praxi ad meliorem & ordinatam atque æquabilis formæ figuram assumitur, ut perpendiculare sit ad lineam, quæ ex oculo ad centrum Telluris ducitur. Denique à singulis superficiei Telluris punctis sive locis & peripheriis (ut à punctis Æquatoris, Tropicorum, circulorum polarium, item meridianorum, *sicut* etiam ab omnibus urbibus, ostiis fluviorum, *fontibus*, &c.) concipimus duci lineas vel emitti radios per tabulam sive vitrum ad oculum. Illi radii perforabunt Tabulam in certis singuli punctis. Hæc puncta itaque sunt umbræ seu repræsentationes locorum superficiei Telluris, & si puncta illa,

quæ

quæ à radiis ab una aliqua peripheria emissis (ut ab Æquatore, vel à Tropico uno, vel à polari, vel ab aliquo Meridiano) facta sunt, conjungantur ducta linea, sive ea recta fiat, sive curva, hæc erit istius peripheriæ repræsentatio sive umbra, atque ita in Tabula omnes Telluris circulos atque omnia loca habebimus repræsentata.

Quia autem Tellus est rotunda, ideo tota Telluris superficies cum omnibus locis non potest in uno plano commode repræsentari, quia duo Telluris loca unum idemque punctum in plano facerent, & quæ ultra hemisphærium sita sunt, nimis falsa facie repræsentarentur: propterea dimidia superficies Telluris in Tabula aliqua, & altera in alia repræsentari debet. Atque adeo oculus potest intra ipsam Tellurem assumi, nempe quando unum hemisphærium suscipimus repræsentandum, oculus in altero hemisphærio concipitur collocatus, & Tabula inter illum & hæmisphærium repræsentandum. Idem intelligendum est, si tantum pars superficiei, ut Europa, Asia, Hispania debeat in Tabula repræsentari. Tunc enim in ipso centro Telluris possumus oculi locum assumere, si ita placeat.

Ex hisce puto Lectores clare satis posse intelligere naturam & modum hujus perspectivæ artis, quâ Telluris loca in plano repræsentantur. Cæterum duo sunt plenius explicanda ex illis, quæ in methodo hac diximus, quia inde dependet varietas & diversitas Tabularum Geographicarum.

Diximus ad repræsentationem assumi punctum pro loco oculi extra objectum repræsentandum, ut extra hemisphærium Telluris, vel extra Hispaniæ, Europæ superficiem. Quoniam itaque circa quodvis objectum infinitum est spatium, atque adeo infinita sunt puncta, in quibus oculus Telluris superficiem (vel Europam, Asiam, si particularis

Tabula fit facienda (contemplans poni poteſt, & vero ſi ad diverſa puncta ab eiſdem objecti ſive ſuperficiei punctis ducantur radii qui tabulam eandem penetrent, admodum diverſo in loco & ſitu penetratio radiorum fit, atque adeo admodum diverſæ & diſſimiles figuræ in Tabula inde oriuntur; inde fit, ut pro vario oculi ſitu, (quem ei attribuimus extra Tellurem vel extra illam partem, quæ repræſentari debet) varia exiſtat ſuperficiei illius in Tabula repraſentatio.

Sicut enim alia exiſtit frontiſpicii & parietum domus alicujus repræſentatio, quando oculus eam directe oppoſito è ſitu contemplari ponatur; alia, ſi obliquo è ſitu, alia ſi è loco ſupero, alia ſi ex infero, & alia atque alia pro diverſo oculi ſitu (quod Præceptores diſcipulis ſuis aptis Diagrammatibus explicare poſſunt); ita quoque alia oritur partium Telluris in Tabula repræſentandarum poſitio, ſi oculus conſtituatur vel *concipiatur in* aëre tali ſitu ut ipſi Æquatori Telluris *immineat*, alia ſi in axe Telluris protenſo vel in alterius hemiſphærii ſemiaxe exiſtere fingatur, alia ſi loco alicui Telluris alteri imminere concipiatur. Inde enim fit ut tam æquator & paralleli, quam meridiani diverſas nanciſcantur repræſentationes, quoniam radii ab eis in Tellure exiſtentibus ducti ad oculum, in diverſis & diverſo ſitu præditis punctis perforant Tabulam, quod quidem Lectores hoc negotium bene animo concipientes facile intelligent, præcipue ſi accedat viva præceptoris informatio & oſtenſio.

Alterum, quod lectoribus ad meliorem intelligentiam conſiderandum eſſe in hac methodo exiſtimo, eſt de cauſa varietatis in magnitudine Tabularum ſive repræſentationum: eandem enim Telluris ſuperficiem ſicut & omnia corpora mundi, ut ædes, templum, &c. in magna & parva Tabula exhibe-

re possumus. Causa ejus est duplex. 1. Quo oculus à Tellure & quovis objecto longius remotum esse ponitur, eo minorem magnitudinem accipit repræsentatio, nempe manente eodem situ Tabulæ sive vitri. 2. Quo Tabula sive vitrum (in quo debet fieri repræsentatio per radiorum perforationem) propius admovetur oculo, eo minorem formam accipit repræsentatio sive projectura; quo propius objecto, eo majorem.

Cæterum si oculus utcunque removeatur ab objecto (manente Tabula); modo in eadem cum centro Telluris linea removeatur, sive modo in una perpendiculari ad superficiem Telluris lineâ maneat, non ideo ipsa figura projecturæ immutatur, sed magnitudo tantum, similitudo autem manet. Ita quoque si tabula utcunque admoveatur oculo vel versus objectum removeatur, projecturæ omnes diversæ quidem fiunt magnitudinis, sed tamen similes manent inter se invicem & omnia loca simili situ repræsentant, si modo tabula in accessu vel recessu ab oculo situm parallelum observaverit. Sed si Tabula aliam positionem accipiat, item si oculus non tantum moveatur, sed etiam à linea illa perpendiculari recedat, tunc non orientur similes projecturæ, neque loca similem situm in Tabulis habebunt, sed præter diversam magnitudinem erit quoque insignis dissimilitudo in situ locorum, unius ad reliqua.

Verum in projecturis omnium corporum, ut etiam in superficiei Telluris projectura, ita fieri consuevit, ut Tabulæ sive Vitro tribuamus talem situm, ut corpus sive superficiem tangat in eo puncto, ad quod ducta linea ab oculo perpendicularis est ad superficiem corporis, sive quæ ab oculo ad centrum Telluris ducitur: ad minorem vero vel majorem projecturam nanciscendam removemus magis vel minus oculi punctum à Tellu-

re. Sed concipimus tunc Tellurem valde parvam esse.

Hisce in genere de projectura Telluris & origine Mapparum Geographicarum explicatis, ipsam methodum illud præstandi edocebimus: ubi primo illud monendum est, an Tabulæ hæ fieri debeant juxta Perspectivæ leges, & an omnes fiant juxta eas. Tabularum enim harum finis est, ut quam fieri potest aptissime & ad vivum exprimant situm locorum in superficie Telluris: quæritur itaque non immerito, An hoc non possit fieri alia methodo, quæ perspectivæ leges non observet? sive enim fiat juxta perspectivæ leges, sive contra eas, modo apte repræsentet locorum situm, recte & bene facta esse censebitur Tabula. Ad illud respondeo, etsi particulares quædam Tabulæ parvæ alicujus provinciæ possint fieri atque etiam fiant alia methodo, nempe per angulos positionis, vel etiam per distantias, ut *ultimo loco* dicemus, tamen in magna parte superficiei Telluris non posse id alia methodo commodiori fieri, quam juxta leges Perspectivæ, etsi verus locorum situs in Tabulis juxta leges hasce factis, non repræsentetur.

Sciendum enim est ad triplicem finem respiciendum esse & attendendum in confectione harum mapparum. 1. Ut omnia loca ad præcipuos Telluris circulos, nempe ad Æquatorem, parallelos, meridianos, habeant talem situm & distantiam sicut in ipsa Tellure, ut sita ex illis Tabulis locorum singulorum parallelus, distantia ab Æquatore, à Polo, Zona, Clima, &c. conspici possit, quoniam inde dependent plurimæ proprietates regionum, & apparentiæ cœlestes. 2. Ut magnitudines singularum regionum eam proportionem habeant, quam in ipsa Tellure. 3. Ut loca quælibet eum ad se invicem situm,

eam

eam quoque distantiam habeant, quam in ipsa Tellure.

Ex hisce tribus requisitis primum accurate præstare debent Tabulæ & plerunque præstant, quoniam ex Tabula longitudinis & latitudinis locorum conficiuntur, neque Perspectivæ leges illud impediunt. Secundum vero accurate quidem præstare nequeunt, si Perspectivæ leges observentur, quia superficiei curvæ partes ab oculo remotiores faciunt in vitro minorem repræsentationem, quam partes oculo directe subjectæ : ea tamen inæqualitas exigua est & fit insensilis, si oculus, infinito intervallo à Tellure remotus esse concipiatur. Tertium autem requisitum nullæ tabulæ majores, ut sunt totius Telluris, item quatuor Telluris partium, & majorum provinciarum, præstare possunt, etsi in parvis regionibus utcunque id præstent, & vulgus in magnis quoque Tabulis ea haberi posse opinetur. Verum in ipsa Descriptione hæc plenius explicabimus. Id tantum hic in genere monemus, in omnibus Tabulis, quas habemus, & quæ ab artificibus venduntur, universalibus illum locum sumendum esse pro puncto, quod oculo directe subjectum fuerit in projectura ; illum, inquam, Telluris locum, qui in medio Tabulæ situs est. Huic itaque oculum imminere concipere debemus. In particularibus quoque pleriſque, non tamen omnibus id locum habet.

Porro ad sequentia facilius intelligenda bene fecerint lectores & Præceptores, si varias Tabulas sibi comparent, ut ita verba nostra exemplis illustrare & clariora reddere possint.

Modus primus, oculo constituto in Axe, facilis.

Primo loco exhibeo illam depingendi hemisphærii Telluris methodum, quæ oculum constituit

tuit in aliquo axis Telluris puncto. Exempli gratia, velimus repræsentare hemisphærium Telluris Arcticum, nempe quod inter Æquatorem & polum Arcticum jacet, & loca in eo contenta, hoc est, Mappa Geographica orbis Arctici conficienda sit. Concipiemus itaque oculum constitutum esse extra hoc hemisphærium, ita tamen, ut immineat medio hemisphærii illius puncto, nempe polo Arctico, ut oculus cum Polo Arctico & centro Telluris sit in una recta linea, hoc est, ut oculus sit in axe Telluris. Erit itaque vel in axe à parte Æquatoris versus polum Antarcticum, vel in axe producto à parte poli Arctici. Perinde est, in qua parte ponatur. Pro tabula (sive vitro) in qua repræsentatio fieri debet, assumitur ipsius Æquatoris planum, vel aliquod tangens Tellurem in polo Arctico, si ab hac parte oculus constitui concipiatur. Sed vitandæ confusionis ergo & ut verbis melius exprimere possimus sensum, ponamus oculum in polo Antarctico constitutum esse, Æquatoris planum est Tabula (Tellurem parvæ magnitudinis concipimus). Porro concipimus ab omnibus locis & peripheriis hemisphærii Arctici emitti radios ad oculum (sive polum Antarcticum sive aliud axis punctum occupet) qui radii propterea penetrabunt planum Æquatoris. Puncta, in quibus fit perforatio, exhibent singula Telluris illius hemisphærii loca, & puncta à peripheriarum ex. gr. Tropici radiis perforantibus facta si conjungantur, exhibent lineas, quæ repræsentant illas peripherias. Hac ratione sive methodo fit, ut Æquator sit Terminus projecturæ hujus sive repræsentationis: polus Telluris repræsentetur à centro hujus circuli sive Æquatoris: meridiani faciant lineas rectas per polum omnes transeuntes usque ad Æquatorem. Paralleli Æquatoris, sive circuli latitudinis, Tropicus Cancri, polaris Arcticus &c.

etiam

etiam projectura hac circulos sive peripherias efficiant, quarum centrum idem quod Æquatoris, nempe punctum, quod polum Arcticum repræsentat. Loca vero Telluris repræsentantur in suis quæque peripheriis latitudinis & linea meridiana, nempe ubi meridiana linea loci secat parallelum loci, punctum sectionis est loci repræsentatio. Reliquæ autem peripheriæ omnes & semiperipheriæ, quæ in hæmisphærio illo concipi possunt, non faciunt in projectura lineas rectas neque circulares, sed Ellipses: Ex. gr. si velimus loci alicujus Horizontem & verticales circulos repræsentare, illi omnes hac in projectura efficient arcus Ellipticos (sectionem subcontrariam Conicæ doctrinæ guari excipient).

Ad faciliorem imaginationem projecturæ, quâ circuli repræsentantur in Tabula, concipiendus est Conus radiosus: cujus vertex sit oculus, basis sit circulus Telluris repræsentandus, latera sint radii à peripheria ad oculum ducti: hunc porro Conum secari à Tabula, & pro diversa positione diversam fieri sectionem & lineam, quæ projectura est assumtæ peripheriæ in Tellure. Ita quoque ipsa Ecliptica, cujus semissis tantum cum hemisphærio Arctico repræsentatur, facit Ellipsis portionem. Propriè tamen loquendo ipsa Ecliptica non repræsentatur, quia in Tellure non potest concipi immutabilis, sed tantum in certo situ, sive ad certum diei momentum: Atque ejus intersectio cum Æquatore potest assumi in quovis Æquatoris puncto, omnibus tamen Mappis assumitur propter commoditatem intersectio meridiani primi cum Æquatore.

Sic itaque originem & methodum primi generis Tabularum, quæ oculum in axe habent, distincte explicavimus: jam *quomodo in praxi describenda sit talis Tabula, ex istis fundamentis docebimus.*

timus. In plano quovis vel charta assumatur punctum medium P pro polo, & ex illo tanquam centro describatur peripheria magna vel parva (prout Tabulam magnam vel parvam esse cupimus) quam pro Æquatore habebimus. Hæc duo pro libitu assumere licet, reliqua vero puncta & peripheriæ ex illis inveniendæ. Dividatur Æquator in 360 gradus, & ductis lineis rectis per centrum & singulorum graduum initia, erunt hæ meridiani, ex quibus ille, qui ad initium primi gradus ex istis 360 ductus est, pro primo assumendus erit, ita reliquæ lineæ referent reliquos Telluris meridianos & longitudines à primo meridiano. Jam paralleli latitudinum erunt describendi. Quatuor quadrantes Æquatoris sunt, primus 0, 90: secundus 90, 180: tertius, 180, 270: quartus, 270,0. notentur ad faciliorem appellationem litteris A B, B C, C D, D A, & assumatur unus existis, exempli causa, B C, à cujus singulis gradibus ut etiam à 20 gr. 30 min. & 66 gr. 30 min. ducantur occultæ rectæ lineæ ad punctum D (terminum diametri B D) vel tantum regula applicetur ad D, & circumducatur per singulos gradus quadrantis B C: & 23 gr. 30 min. atque 66 gr. 30 puncta, in quibus hæ rectæ vel regula secat semidiametrum P C, notentur, atque ex P tanquam centro, & describantur peripheriæ per singula puncta in P C accepta. Hæ peripheriæ erunt paralleli latitudinum, quibus in meridiano primo & opposito, nempe A P & C P, possunt asscribi numeri ab Æquatore versus P, nempe 1, 2, 3, 4, usque ad 90, ut ita singulorum latitudo sit conspicua: Sed ad parallelum 23 gr. 30 min. asscribendum erit Tropicus Cancri, ad 66 gr. 30, Circulus Arcticus. In ipsa praxi neque omnes meridiani, neque omnes paralleli, colore notandi sunt, sed tantum decimi quique, reliqui occultis sive cæcis lineis re-

repræsentandi, quoniam usus illorum mox erit impediret autem deinde locorum appellationis ascriptionem.

Postquam meridiani omnes & paralleli descripti sunt, facile est ex Tabula longitudinis & latitudinis locorum notare ipsa loca superficiei Telluris, nimirum à primo meridiano assumto numeratur in Æquatore longitudo cujusvis loci, ita incidimus in loci meridianum, deinde ex loci latitudine eligimus parallelum ejusdem latitudinis, & punctum, ubi meridianus secat parallelum, est punctum, quod locum assumtum Telluris repræsentat, cujus appellatio illi asscribenda. Ita cum omnium locorum inscriptione sive projectura accipienda agimus, donec Tabula confecta sit.

Si Eclipticæ semicirculus etiam notandus sit in illa, fieri id debet ante locorum designationem. Diximus quod Ellipticam lineam in projectura faciat Ecliptica, ideoque ejus puncta, per quæ ducenda est illa portio Ellipsis, erunt invenienda. Primum punctum sive pro intersectione Eclipticæ & Æquatoris assumitur id, quo primus Meridianus Æquatorem secat, quod propterea Arietis signo notatur. Ultimum vero punctum hujus dimidiæ Ellipsis sive altera intersectio Æquatoris & Eclipticæ, finis nempe Virginis, erit in opposito Æquatoris puncto 180. Intermedium punctum est id, in quo meridianus 90 secat Tropicum Cancri. Ita tria puncta nacti sumus, per quæ transit portio Ellipsis describenda (quæ minor est quam dimidia Ellipsis), quæ sunt puncta initii 1 gr. Arietis, Cancri & Libræ: pro reliquis punctis, ut 1 gr. Tauri, 15, 1 gr. & 15 gr. Geminorum, 1 gr. Leonis, 1 gr. Virginis inveniendis, sumendæ sunt ex Tabula declinationes horum punctorum, & ascensione recta: nempe hic asscriptæ.

Deinde, ubi meridianus 13 gr. vel 4 gr. secat

reperitur, nisi Horizon ipsius poli, qui est ipse Æquator.) Sic tria vel quatuor præcipua puncta habebimus, per quæ Horizon transire debet. Ad reliqua puncta invenienda non est commodior vel facilior via, quam globi beneficio: nimirum elevetur polus pro assumti loci latitudine. Deinde in singulis parallelis unum punctum eligatur, per quod primus meridianus transit, atque id adducatur ad Horizontem, quo facto annotetur gradus sub meridiano existens, atque ita in singulis parallelis fiat. Hisce annotatis numerentur à dati in mappa loci meridiano in Æquatore utrinque gradus totidem pro singulis parallelis, nempe pro decimo, xx, xxx, &c. atque ubi meridiani secant parallelos convenientes, illa puncta erunt quæsita, nempe per quæ Horizon est ducendus, poteritque ad illum expendi aliquo modo situs reliquorum locorum.

Potest hac methodo integra fere superficies Telluris repræsentari in una Mappa: nimirum si polus alteruter, nempe Antarcticus, assumatur pro oculo, Tabula vero sive vitrum assumatur alicujus paralleli polo vicini planum, ex. gr. planum circuli Antarctici, si partem Telluris inter polum Arcticum & circulum Antarcticum exhibere cupias in uno plano, neque aliud restat agendum vel addendum ad priorem constructionem, nisi ut meridianæ lineæ protrahantur, & ducantur paralleli ab altera Æquatoris parte. Deinde Ecliptica ducatur integra, & si placet, Horizon compleatur. Verum enimvero cum partes (& gradus) ultra Æquatorem versus Antarcticum polum sitæ hoc modo multo majores evadant, quam partes circa Æquatorem & in ipso Æquatore, quod est contra rei veritatem, ideo præstat duobus hemisphæriis projecturam facere, ut unum referat Arcticum Orbem, alterum Antarcticum.

Tabu-

Tabulæ juxta hanc methodum descriptæ paucissimæ sunt. Mappis generalibus rectilineis addi solent duæ parvæ Mappæ hac methodo descriptæ, quarum una regiones circa Arcticum polum, altera circa Antarcticum exhibet, quas ad meliorem eorum, quæ dicta sunt, intelligentiam inspicere possunt lectores. Cæterum hæc facilius addiscuntur ex praxi quam præceptis.

Modus secundus, oculo constituto in plano Æquatoris.

Præcedens methodus describendi mappas Geographicas neque apte refert magnitudines & situm locorum, neque commoda est ad describendum hemisphærium inter ambos polos interceptum, atque ut omnia loca in eodem meridiano jacentia repræsentet: præterea conceptui nostro repugnare videtur polum Telluris in ipsum centrum cadere, atque adeo difficiliorem imaginationem Tabulæ ita descriptæ præbent. Propterea alia methodus inventa fuit, quæ quidem aliquantum difficilior est præcedente, sed magis apte & concinne repræsentat loca Telluris, atque polum ab Æquatore removet.

Ad hanc methodum intelligendam, concipimus superficiem Telluris in duo hemisphæria secari à meridiani primi peripheria integra, atque duabus Tabulis exhibemus illa hemisphæria, nempe in una unum, in altera alterum. Oculus constituitur in puncto Æquatoris, quod nonaginta gradibus à primo meridiano removetur: Tabula vel vitrum, in quo repræsentatio fieri debet, assumitur planum ipsius primi meridiani, atque hemisphærium (quod infra illud planum jacet respectu oculi) suscipimus in plano illo repræsentandum. In hac projecturæ forma Æquatoris semicirculus fit linea recta, & is meridianus, qui 90 gradibus à primo

primo abeſt, cui oculus imminere concipitur, fiet etiam linea recta; reliqui vero meridiani & omnes Æquatoris parallelli fiunt arcus circulorum, quia Coni eorum ſecantur à plano Tabulæ ſectione ſubcontraria, cujus rei explicatio è doctrina Conica eſt petenda, & melius per oſtenſionem quam verba adoleſcentibus explicari poteſt. Ecliptica autem fit Ellipſis portio ob cauſam in præcedenti methodo adductam.

Deſcriptio fit ita: Aſſumto in Tabula puncto E pro centro deſcribitur peripheria circuli magna vel parva, A B C D (prout Tabulam magnam vel parvam habere cupimus). Hæc repræſentat primum meridianum & ejus oppoſitum, nimirum ducta diametrô B D oriuntur duæ ſemiperipheriæ, quarum una B A D eſt primus meridianus, altera B C D oppoſitus ſive longitudinis 180. Diameter hæc B D repræſentat meridianum *90 gradibus* à primo diſtantem, & ejus *punctum B* eſt polus unus, nempe Arcticus, ſed punctum D eſt polus Antarcticus: diameter autem A C ad B D perpendicularis eſt linea Æquatoris. Dividantur quadrantes A B, B C, C D, D A, ſinguli in nonaginta gradus. Porro ad meridianorum & parallelorum repræſentationem ſive ad inveniendos arcus meridianorum & parallelorum ita agendum eſt. Primo Æquatoris linea A C dividenda eſt in gradus ſuos, nempe 180 (quia dimidium tantum Æquatorem exhibet), ſive A E, E C in 90, hoc pacto: A puncto D ducantur ad ſingulos gradus ſemiperipheriæ A B C lineæ rectæ, vel, quod perinde eſt, regula applicetur puncto D & ſingulis gradibus ſemiperipheriæ A B C: lineæ hæ ſecabunt lineam Æquatoris in 180 partes, quæ repræſentabunt gradus, qui ſunt gradus longitudinum, & proinde numeri aſſcribendi ſunt 1, 2, 3, 4, &c incipiendo à primo meridiano D A B. Per ſingula iſta

pun-

puncta 1, 2, 3, & ambos polos B D, describendi sunt arcus circulorum, qui repræsentabunt meridianos. Quomodo autem per tria data puncta, ex. gr. B 1 D, vel B 2 D, &c. sit describenda peripheria, id docet Geometria, nimirum invenienda sunt centra pro singulis describendis peripheriis, quæ centra in ipsa Æquatoris linea sunt sita, sicut meridiani D A B centrum est E. Inveniuntur illa puncta juxta Methodum Euclideam propos. 1. lib. 3. si lineæ B 1, B 2, B 3, &c. bisecentur lineis perpendicularibus (facillimum est per normæ applicationem): ubi hæ perpendiculares incidunt in Æquatoris lineam E C protractam, si opus est, ibi sunt centra pro describendis arcubus B 1 D, B 2 D, &c. Sed centra arcuum B 91 D, B 92 D, B 93 D, &c. incidunt in E A, si opus est protractam. Facilior autem in praxi est inventio, si ex B per singulos gradus quadrantum B A, B C, ducantur rectæ usque ad A C protensam, quæ in hac faciant puncta a, b, c, d, e, &c. Ita 1 a erit diameter ejus meridiani, qui per 1 debet transire; & 26 ejus, qui per 2, & ita 3 c, 4 d, &c. Si itaque 14, 26, 30, 4 d, &c. bisecentur, habebimus centra describendorum meridianorum.

Minus autem errori obnoxia & facilior erit operatio (præsertim in magnis Mappis) per Canonem Tangentium, nam sic nullis opus habebimus linearum ductibus. Etenim ad dividendam E A, E C, E B, E D in gradus, ita agimus: Dividimus E B in apposita scala in 100000 partes. Deinde; Ex Canone excipimus Tangentes $\frac{1}{2}$ gr. 1 gr. $1\frac{1}{2}$, 2, $2\frac{1}{2}$, 3, $3\frac{1}{2}$, 4, &c. atque singulos hosce tangentes ex apposita scala sumtos ponimus in E A, E C, E B, E D, ex E, ita bina vicina puncta gradum unum continebunt, est adscriptio facienda, ut prius. Deinde ad centra singulorum meri-

meridianorum in E A, E C, invenienda, ſumatur numerus inter B C vel E & quemvis gradum interceptus, atque hujus duplum auferatur à 90 gr. (vel ipſe numerus à complemento ſuo) reſidui tangens deſumatur ex canone, & ponatur ex E in E C vel E A. Terminus erit centrum deſcribendi meridiani per aſſumtum gradum. Ita cum omnibus meridianis erit agendum. Praxis hæc facilia eſſe monſtrabit. Fundamentum hujus poſterioris operationis ad invenienda centra eſt Theorema Trigonometricum: Differentia tangentium duorum arcuum quadrantem ſimul adimplentium eſt dupla ad tangentem differentiæ arcuum. Sic itaque meridiani repræſentantur.

Ad parallelorum arcus ducendos, meridianus D B eodem modo in gradus 180 eſt dividendus, ſicut Æquatoris quadrantes E A, E C, nempe ſi ex C ducantur ad ſingulos gradus peripheriæ *D A B* lineæ occultæ: verum non opus eſt hac *opera*, *cum* ex E A in E B poſſint transferri ex partes, puncta ſive gradus ab E verſus B, hoc eſt ab Æquatore verſus polum numerandi 1, 2, 3, 4, &c. ita ab E verſus alterum polum D.

Deinde per ſingula hæc puncta & cognominis numeri gradus quadrantum A B, C B deſcribendi ſunt arcus circulorum, nempe per gradus primos, deinde per initium tertii, &c. ita quoque ab altera Æquatoris plaga verſus D.

Ita omnium graduum parallelos, & Tropicos atque polares nanciſcemur cum meridianis priusinventis.

Ad deſignandam Eclipticam duplex eſt methodus. Vel enim ponimus eum Eclipticæ ſitum in Tellure vel ſupra Tellurem, ut interſectio ejus cum Æquatore, ſive initium Arietis immineat loco E, & in hoc ſitu, Eclipticæ ſemicirculi nempe à 1 gr. Cancri ad 1 Capricorni projectura in Tabula eſt

linea

linea recta : nempe ab A numerentur 23 gr. 30 m. versus B, & à termino numerationis per E ducatur diameter. Hæc repræsentabit Eclipticæ semicirculum in eo situ. Quæ linea eodem modo in gradus suos dividetur, sicut semiæquator A C. Punctum enim in quadrante B C, ubi circulus arcticus incidit, nempe $66\frac{1}{2}$ gr. est id, ex quo si ducantur rectæ ad singulos gradus semiperipheriæ F A D G, secabunt E F in 90 gradus & eodem modo E G : quibus deinde numeri & signa Arietis, Tauri, Geminor. &c. asscribenda.

Sed si situs Eclipticæ ponatur talis, ut intersectio ejus & Æquatoris immineat loco A in primo meridiano, tunc fiet ejus projectura Ellipsis portio : cujus duo puncta sunt A, C, tertium id, in quo meridianus 90 secat Tropicum Cancri, reliqua puncta invenientur eo modo, quo in primo modo explicavimus, nempe si habeantur declinationes & ascensiones rectæ 15 gr. Arietis, 1 gr. Tauri, 15 gr. Tauri, &c. Ubi enim paralleli pro singulis declinationum gradibus secant meridianos pro singulis ascensionibus rectis sumtos, illa sectionum puncta sunt 15 Arietis, 1 Tauri, &c. per illa itaque si ducatur curva linea, habebimus Eclipticæ projecturam. Atque hoc modo plerunque exhibetur in mappis Ecliptica, quoniam ita in hemisphæriis ambobus quasi continua manet.

Porro ad inscribenda loca singula hisce Tabulis, excerpendæ sunt ex Tabulis singulorum locorum longitudines & latitudines, atque ubi parallelus latitudinis loci cujusvis secat meridianum longitudinis ejusdem loci, id punctum repræsentat illum locum in Tabula, cujus appellatio asscribenda : atque ita omnia loca designantur.

Potest etiam simili methodo integra Telluris superficies una in Tabula repræsentari, nempe si non planum ipsius meridiani primi assumatur pro vitro,

vitro, ſed aliud ei quidem parallelum, ſed oculo valde vicinum: ſic enim & integri paralleli & integri meridiani ſive meridiani ſinguli ſuis oppoſiti continui deſcribentur. Sed admodum diverſa à vera Telluris ſuperficie inde orietur apparentia, & propterea omittitur ab artificibus, qui potius duo hemiſphæria in una Mappa exhibent. Utile tamen fuerit, ut adoleſcentes in hiſce quoque ſe exerceant. Commodius tunc erit, oculum conſtituere in ipſo primo meridiano A, ut ita B D ſit primus; Æquatoris linea erit non A C, ſed alia ex puncto rectæ E D ducta ipſi A C parallela, quæ in tot gradus dividetur, quot ſunt in arcu ablato, eodem artificio.

Secunda laus eſt, quod hemiſphærium inter polos interceptum apte exhibet.

Tertia, quod latitudines, longitudines ſingulorum locorum, diſtantiam ab Æquatore & *polo* ita fere exhibet, ſicut in ipſa Tellure jacent.

Incommoda ſive defectus ſunt, 1. Quod Æquatoris gradus inæquales habet, nimirum quo propiores ſunt primo meridiano D A B vel oppoſito B C D, eo ſunt majores, & propterea regiones Telluris æquales in hiſce Tabulis etiam fiunt inæquales, ſicut in præcedenti modo (Hic defectus ex parte corrigitur, ſi oculus removeatur longiſſime à Tellure): nempe regiones circa E fiunt minores: circa A, C, majores quam ex proportione debebant eſſe: eodem modo regiones circa polos B, D, fiunt majores, quam debebant. 2. Situs unius loci ad alterum non poteſt commode expendi, neque diſtantias locorum inde venari licet.

Modus tertius, quartus & quintus, de rectilineis mappis.

Exponuntur quoque venales ab artificibus map-

pæ

pæ Geographicæ Universales rectilineæ, nimirum in quibus tam circuli longitudinis (meridiani), quam latitudinis (paralleli) designantur per rectas lineas, quod quidem juxta Perspectivæ leges impossibile est, neque potest ullus oculo & vitro assignari situs vel positio, ut ambæ species circulorum, nempe & latitudinis & longitudinis fiant lineæ rectæ, sed alterutra tantum species per rectas repræsentari potest. In prima, quam explicavimus, methodo meridiani vel longitudinis circuli fiunt rectæ lineæ juxta Perspectivam, & circuli latitudinis fiunt circuli, non rectæ: in methodo autem quinta sequenti latitudinis circuli fient rectæ lineæ, sed meridiani curvæ ellipses. In aliis Modis, qui juxta Perspectivam instituuntur, ambæ species fiunt curvæ lineæ, excepta una adhuc methodo, juxta quam meridiani fiunt lineæ rectæ, sed circuli latitudinis fiunt Hyperbolæ, nimirum si oculus constituatur in centro Tellutis (terrellæ) & aspiciat hemisphærium ab alterutra primi meridiani parte, tabula vero seu vitrum per quod fit aspectus, sit planum parallelum primo meridiano. Ita enim meridiani fient lineæ rectæ, & circuli latitudinis fient hyperbolæ. Divisio lineæ Æquatoris & meridianorum in gradus juxta hanc methodum est facilis: & illi, qui harum rerum varietate delectantur, hunc quoque modum cum jucunditate exercere poterunt: at propter hyperbolarum descriptionem minus ad praxin aptus est: ideo non dicemus de eo plura. Qui eum tentare volunt, viva Præceptoris informatione utantur. Rectilineæ itaque mappæ non fiunt juxta Perspectivæ præcepta, sed potius contra ea, ut dictum est. Duplices vel duorum generum inveniuntur. Quædam tam longitudinis quam latitudinis gradus æquales numerant (Belgæ vocant *gelijckgrade Kaerten*), quales olim fiebant: aliæ vero,

sicut

meridianorum in E A, E C, invenienda, ſumatur numerus inter B C vel E & quemvis gradum interceptus, atque hujus duplum auferatur à 90 gr. (vel ipſe numerus à complemento ſuo) reſidui tangens deſumatur ex canone, & ponatur ex E in E C vel E A. Terminus erit centrum deſcribendi meridiani per aſſumtum gradum. Ita cum omnibus meridianis erit agendum. Praxis hæc facilia eſſe monſtrabit. Fundamentum hujus poſterioris operationis ad invenienda centra eſt Theorema Trigonometricum: Differentia tangentium duorum arcuum quadrantem ſimul adimplentium eſt dupla ad tangentem differentiæ arcuum. Sic itaque meridiani repræſentantur.

Ad parallelorum arcus ducendos, meridianus D B eodem modo in gradus 180 eſt dividendus, ſicut Æquatoris quadrantes E A, E C, nempe ſi ex C ducantur ad ſingulos gradus peripheriæ *D A B* lineæ occultæ: verum non opus eſt hac *opera*, *cum* ex E A in E B poſſint transferri ex partes, puncta ſive gradus ab E verſus B, hoc eſt ab Æquatore verſus polum numerandi 1, 2, 3, 4, &c. ita ab E verſus alterum polum D.

Deinde per ſingula hæc puncta & cognominis numeri gradus quadrantum A B, C B deſcribendi ſunt arcus circulorum, nempe per gradus primos, deinde per initium tertii, &c. ita quoque ab altera Æquatoris plaga verſus D.

Ita omnium graduum parallelos, & Tropicos atque polares nanciſcemur cum meridianis prius inventis.

Ad deſignandam Eclipticam duplex eſt methodus. Vel enim ponimus eum Eclipticæ ſitum in Tellure vel ſupra Tellurem, ut interſectio ejus cum Æquatore, ſive initium Arietis immineat loco E, & in hoc ſitu, Eclipticæ ſemicirculi nempe à 1 gr. Cancri ad 1 Capricorni projectura in Tabula eſt

linea

linea recta: nempe ab A numerentur 23 gr. 30 m. versus B, & à termino numerationis per E ducatur diameter. Hæc repræsentabit Ecliptiæ semicirculum in eo situ. Quæ linea eodem modo in gradus suos dividetur, sicut semiæquator A C. Punctum enim in quadrante B C, ubi circulus arcticus incidit, nempe $66\frac{1}{2}$ gr. est id, ex quo si ducantur rectæ ad singulos gradus semiperipheriæ F A D G, secabunt E F in 90 gradus & eodem modo E G: quibus deinde numeri & signa Arietis, Tauri, Geminor. &c. asscribenda.

Sed si situs Ecliptiæ ponatur talis, ut intersectio ejus & Æquatoris immineat loco A in primo meridiano, tunc fiet ejus projectura Ellipsis portio: cujus duo puncta sunt A, C, tertium id, in quo meridianus 90 secat Tropicum Cancri, reliqua puncta invenientur eo modo, quo in primo modo explicavimus, nempe si habeantur declinationes & ascensiones rectæ 15 gr. Arietis, 1 gr. Tauri, 15 gr. Tauri, &c. Ubi enim paralleli pro singulis declinationum gradibus secant meridianos pro singulis ascensionibus rectis sumtos, illa sectionum puncta sunt 15 Arietis, 1 Tauri, &c. per illa itaque si ducatur curva linea, habebimus Ecliptiæ projecturam. Atque hoc modo plerunque exhibetur in mappis Ecliptica, quoniam ita in hemisphæriis ambobus quasi continua manet.

Porro ad inscribenda loca singula hisce Tabulis, excerpendæ sunt ex Tabulis singulorum locorum longitudines & latitudines, atque ubi parallelus latitudinis loci cujusvis secat meridianum longitudinis ejusdem loci, id punctum repræsentat illum locum in Tabula, cujus appellatio asscribenda: atque ita omnia loca designantur.

Potest etiam simili methodo integra Telluris superficies una in Tabula repræsentari, nempe si non planum ipsius meridiani primi assumatur pro

vitro,

vitro, ſed aliud ei quidem parallelum, ſed oculo valde vicinum: ſic enim & integri paralleli & integri meridiani ſive meridiani ſinguli ſuis oppoſiti continui deſcribentur. Sed admodum diverſi à vera Telluris ſuperficie inde orietur apparentia, & propterea omittitur ab artificibus, qui potius duo hemiſphæria in una Mappa exhibent. Utile tamen fuerit, ut adoleſcentes in hiſce quoque ſe exerceant. Commodius tunc erit, oculum conſtituere in ipſo primo meridiano A, ut ita B D ſit primus; Æquatoris linea erit non A C, ſed alia ex puncto rectæ E D ducta ipſi A C parallela, quæ in tot gradus dividetur, quot ſunt in arcu ablato, eodem artificio.

Secunda laus eſt, quod hemiſphærium inter polos interceptum apte exhibet.

Tertia, quod latitudines, longitudines ſingulorum locorum, diſtantiam ab Æquatore & *polo* ita fere exhibet, ſicut in ipſa Tellure jacent.

Incommoda ſive defectus ſunt, 1. Quod Æquatoris gradus inæquales habet, nimirum quo propiores ſunt primo meridiano D A B vel oppoſito B C D, eo ſunt majores, & propterea regiones Telluris æquales in hiſce Tabulis etiam fiunt inæquales, ſicut in præcedenti modo (Hic defectus ex parte corrigitur, ſi oculus removeatur longiſſime à Tellure): nempe regiones circa E fiunt minores: circa A, C, majores quam ex proportione debebant eſſe: eodem modo regiones circa polos B, D, fiunt majores, quam debebant. 2. Situs unius loci ad alterum non poteſt commode expendi, neque diſtantias locorum inde venari licet.

Modus tertius, quartus & quintus, de rectilineis mappis.

Exponuntur quoque venales ab artificibus map-

pæ

pæ Geographicæ Universales rectilineæ, nimirum in quibus tam circuli longitudinis (meridiani), quam latitudinis (paralleli) designantur per rectas lineas, quod quidem juxta Perspectivæ leges impossibile est, neque potest ullus oculo & vitro assignari situs vel positio, ut ambæ species circulorum, nempe & latitudinis & longitudinis fiant lineæ rectæ, sed alterutra tantum species per rectas repræsentari potest. In prima, quam explicavimus, methodo meridiani vel longitudinis circuli fiunt rectæ lineæ juxta Perspectivam, & circuli latitudinis fiunt circuli, non rectæ: in methodo autem quinta sequenti latitudinis circuli fient rectæ lineæ, sed meridiani curvæ ellipses. In aliis Modis, qui juxta Perspectivam instituuntur, ambæ species fiunt curvæ lineæ, excepta una adhuc methodo, juxta quam meridiani fiunt lineæ rectæ, sed circuli latitudinis fiunt Hyperbolæ, nimirum si oculus constituatur in centro Tellutis (terrellæ) & aspiciat hemisphærium ab alterutra primi meridiani parte, tabula vero seu vitrum per quod fit aspectus, sit planum parallelum primo meridiano. Ita enim meridiani fient lineæ rectæ, & circuli latitudinis fient hyperbolæ. Divisio lineæ Æquatoris & meridianorum in gradus juxta hanc methodum est facilis: & illi, qui harum rerum varietate delectantur, hunc quoque modum cum jucunditate exercere poterunt: at propter hyperbolarum descriptionem minus ad praxin aptus est: ideo non dicemus de eo plura. Qui eum tentare volunt, viva Præceptoris informatione utantur. Rectilineæ itaque mappæ non fiunt juxta Perspectivæ præcepta, sed potius contra ea, ut dictum est. Duplices vel duorum generum inveniuntur. Quædam tam longitudinis quam latitudinis gradus æquales numerant (Belgæ vocant *gelijck-grade Kaerten*), quales olim fiebant: aliæ vero,

sicut

ſicut hoc tempore conſtruuntur, longitudinis gradus ſive Æquatoris habent æquales (quod eſt contra Perſpectivam), ſed non gradus latitudinis ſive meridianorum. Horum enim magnitudinem verſus polos magis magiſque adaugent, ita ut ad 80 gr. decuplo major ſit gradus quam ad Æquatorem, & deinde verſus polum propiores gradus infinitam fere accipiant magnitudinem, quæ in nulla mappa exprimi poſſit, quod incrementum Perſpectivæ repugnat, quæ tantum concedit triplum pro incremento.

Rectilineæ primi modi ſunt omnium facillimæ. Aſſumta enim A B pro longitudine mappæ dividitur in 180 (pro hemiſphærio uno) æquales partes, quæ erunt gradus: & per ſingulos gradus ducuntur meridiani, nempe rectæ perpendiculares, & in his ſumuntur partes æquales illis, quæ in linea Æquatoris ſumtæ ſunt, & per ſingulas partes (quæ denotant gradus latitudinis) ducuntur rectæ *Æquatori* parallelæ. Hæ erunt circuli latitudi*nis*. Loca quælibet ſignabuntur, ut in prioribus modis, nempe ubi ejus loci Meridianus & circulus latitudinis concurrunt.

Secundus autem modus mapparum rectilinearum in diviſione Æquatoris in æquales gradus ſeu partes non differt à priori, & propterea aſſumta A B dividitur in 180 æquales partes (pro alterutro hemiſphærio) ſeu gradus, ſicut in priori, & per ſingulos ducuntur rectæ perpendiculares, quæ deſignant meridianos, ſeu circulos longitudinis. Sed ad circulos latitudinis ſeu Æquatoris parallelos deſignandos aliam obſervant methodum. Non enim meridiani dividuntur in gradus æquales, ſed inæquales, ſicut antea innuimus, ita ut accreſcant ab Æquatore verſus polos. Cauſa autem hujus inventæ conſtructionis eſt, quod Mappæ aliæ non monſtrent veram poſitionem unius loci ad alterum,

rum, vel potius lineam nauticam ab uno loco ad alterum, neque methodum admittant inveniendæ diſtantiæ. Iſta autem duo per hujuſcemodi Mappas obtineri poſſe ſtatuunt. Etenim quia Meridiani per gradus lineæ Æquatoris ducuntur omnes ad ſe invicem æquidiſtantes, inde fit ut loca vel puncta in ſingulis Meridianis ſita eo magis ſupra veram & debitam diſtantiam removeantur à primo meridiano, quo ab Æquatore magis ad polum accedunt: nimirum diſtantia in chartis à primo meridiano tantum ſuperat debitam & legitimam diſtantiam, quantum ſemidiameter ſive ſinus totus ſuperat ſinum complementi arcus latitudinis cujuſvis puncti. Namque ut ſinus totus ad ſinum complementi latitudinis cujuſvis loci, ita gradus unus vel plures in Æquatore ad gradum unum vel plures in circulo iſtius latitudinis. Et propterea gradus in circulis hiſce debebant minores exhiberi quam in Æquatore, & quidem eo magis minores, quo circuli illi ſunt polo magis vicini. Sed in Mappis rectilineis, quia meridiani ducuntur æquidiſtantes, non fiunt minores, ſed æquales in omnibus parallelis. Quantum itaque ſupra debitam magnitudinem augentur gradus in ſingulis circulis latitudinis, tantundem gradus latitudinis ſinguli augeri debent in hiſce Mappis ſupra magnitudinem gradus uniusin Æquatore. Illud autem fit hac methodo in cujuſvis gradus magnitudine deſignanda. Ut gradus unius quantitas in ſingulis parallelis ad gradus unius quantitatem in Æquatore, hoc eſt, ut ſinus complementi latitudinis cujuſvis paralleli incipientis illum gradum ad ſinum totum, ita magnitudo partis in Æquatore, quæ unum gradum deſignat, ad magnitudinem partis, quæ in meridiano iſtum gradum denotabit, è cujus principio parallelus ille ducitur. Si autem accuratius velis agere, non ſumendus eſt

sinus complementi latitudinis cujusvis paralleli, sed sinus complementi latitudinis, quæ incipit gradum, addendus est ad sinum complementi latitudinis, quæ terminat gradum illum, & hujus aggregati dimidium sumendum pro primo termino in regula proportionis.

Exemplum.

Sit designandus terminus in meridiano primo pro primo gradu latitudinis ab Æquatore. *sit autem unius gradus Æquatoris magnitudo decem particularum in scala apposita sumtarum.* Juxta primam proportionem fiet ejus magnitudo æqualis gradui Æquatoris: quia Æquator est ipse parallelus qui hunc gradum incipit: sed juxta secundam proportionem, sumo sinum complementi 0 gr. latitudinis, qui sinus est 100000 (nam complementum est 90), & addo ad sinum complem. 1 gr. nempe ad sinum 89 gr. qui est 99985, fiunt 199985, dimidium 99992. Itaque ut 99992 ad 100000, ita 10 (magnitudo gradus in Æquatore vel gradus æqualis) ad $10\frac{80}{10000}$ pro primo gradu, sed quia incrementum supra decem particulas adeo exiguum est, ut in Mappa notari non possit, ideo gradus hic fit etiam decem particularum, nempe æqualis gradui Æquatoris. *Progressu autem versus polos facto magis magisque accrescunt gradus.* Exemplum. Sit designanda magnitudo gradus sexagesimi, nempe qui inter terminum 59 gr. & initium 61 gr. interjacet. Juxta primam proportionem. Sinus complementi 59 gr. est 51503. Itaque

Ut 51503 ad 100000, ita 10 ad $19\frac{2}{5}$. Quare pro *quantitate illius gradus signanda sumi debent ex scala* $19\frac{2}{5}$ *particulæ, quarum gradus in Æquatore continet decem.*

Juxta

Juxta secundam proportionem ita agendum. Sinus complem. 59 gr. est 51503. Sinus complem. 60 gr. est 50000. Aggregati dimidium est 50751. Itaque ut 50751 ad 100000, ita 10 ad $19\frac{3}{5}$. Quæ magnitudo parum major quam prior, neque eâ operâ digna. Porro quando inventa est magnitudo secundi gradûs solitarii, illa addenda est ad magnitudinem primi gradus: aggregatum erit accrescens latitudo (*de vergrootende breedte,*) quanta sumenda est in meridiano ab Æquatore pro termino secundi gradus. Deinde inventa magnitudo tertii gradûs solitarii addenda est ad accrescentem latitudinem duorum graduum prius positam, sic habebimus magnitudinem ab Æquatore sumendam in meridiano pro termino tertii gradus. Atque ita agendum cum reliquis gradibus. Porro ut facilior esset studiosis labor, appono hic Tabulam pro terminis singulorum graduum sumendis in meridiano. Sumo autem tales particulas, quales gradus unus Æquatoris ponitur habere 100.

Grad. term.		Grad. term.		Grad. term.	
1	100	29	3032	57	6970
2	200	30	3147	58	7157
3	300	31	3263	59	7349
4	400 1/3	32	3347	60	7545
5	500 2/3	33	3499	61	7749
6	601	34	3619	62	7960
7	702	35	3740	63	8175
8	802	36	3863	64	8399
9	903	37	3988	65	8631
10	1005	38	4114	66	8872
11	1107	39	4241	67	9023
12	1209	40	4371	68	9384
13	1311	41	4502	69	9691
14	1414	42	4636	70	9943
15	1517	43	4772	71	10243
16	1621	44	4909	72	10558
17	1725	45	5053	73	10900
18	1830	46	5193	74	11243
19	1936	47	5338	75	11617
20	2042	48	5486	76	12017
21	2150	49	5637	77	12445
22	2256	50	5791	78	12908
23	2364	51	5981	79	13409
24	2473	52	6109	80	13960
25	2583	53	6274	81	14565
26	2694	54	6441	82	15243
27	2806	55	6611	83	16009
28	2918	56	6790		

Signa-

Signatis ita gradibus latitudinis in meridiano primo, ducuntur per singulos illos lineæ parallelæ cum Æquatore, quæ erunt circuli latitudinis. Et locorum singulorum inscriptio sit in puncto, ubi circulus longitudinis & latitudinis ejus loci concurrunt.

Regiones autem circa polos minus apte & nimis contra naturalem dispositionem exhibentur in hujusmodi Mappis, ideo partes inter polos & circulos polares sitæ solent duabus peculiaribus Mappellis juxta primum Modum factis adjungi Mappæ universali.

Usus Mapparum harum talis est. 1. Longitudo & latitudo locorum invenitur ut in præcedentibus. 2. Dato loco A, ex quo navigatur, & loco B ad quem, exhibetur plaga, in quam dirigenda est navis. Etenim si per A ducatur parallelus & recta A B, angulus quem hæ duæ lineæ faciunt, plagam ostendet. Nautæ alio utuntur modo. 3. Distantiam inter duo data loca inveniri volunt, si circino capiatur intervallum illorum locorum & transferatur in meridianum divisum, ita ut pedes circini æqualiter absint à parallelo, qui medius est inter duo illa loca. Sed hæc minus accurata esse puto.

Modus sextus & septimus.

Ptolemæus in posteriori parte ultimi capitis libri primi Geographiæ alium proponit modum, atque partem Telluris tunc cognitam eo repræsentare docet: In hac Methodo Æquator, & circuli latitudinis fiunt etiam arcus circulorum: Meridiani vero fiunt arcus Elliptici. Oculus statuitur imminere meridiano, qui medius est inter extremos habitatæ Terræ: & quidem medio loco inter extremos gradus cognitæ latitudinis. Verum propter incommoda describendarum Ellipsium, & quia magis ad partem Telluris repræsentandam,

dam, nempe ad habitatam partem excogitatus à Ptolomæo videtur, ideo ab artificibus non adhibetur. Huic is quoque affinis est modus, qui circulos quidem latitudinis exhibet per lineas rectas: sed meridianos semissibus Ellipsium, qualis projectura existit, si in planum meridiani primi concipias lineas perpendiculares cadere à singulis hemisphærii alterutrius punctis. Oculum autem infinito spatio removeri à Tellure supponendum est, ut ita omnes radii à locis *Telluris* ad eum ducti possint haberi pro parallelis & perpendicularibus ad planum meridiani primi, sicut Gnomonici dicunt omnes radios à puncto aliquo Solis ad Tellurem emissos adeo parum divergere, ut pro parallelis haberi possint & easdem faciant in umbris apparentias. Est autem non admodum difficilis.

Si itaque hâc formâ placeat *Telluris hemisphærium repræsentare, assumatur in plano punctum* quodvis E, & *ex eo tanquam centro* describatur peripheria A B C D, quadrantes sint A B, B C, C D, D A; dividantur singuli in 90 gradus ab A C incipiendo versus B & B. B A D erit primus meridianus, B C D oppositus, recta B D medius inter hosce est nonagesimus à primo B A D. Ducantur ipsi A C, quæ Æquatoris semiperipheriam refert, parallelæ rectæ per singulos gradus quadrantum: illæ referent parallelos Æquatoris, sive circulos Latitudinis, & Tropici atque Polares simul invenientur. Partes, in quas E B, E D, dividitur, per hasce ductas, sunt gradus meridiani B D, qui notentur 1, 2, 3, &c. Eædem partes sumantur in Æquatoris quadrante E A, & quadrante E c, atque asscribantur numeri 1, 2, 3 usque ad 180, *incipiendo à puncto primo sive proximo ipsi meridiano primo* B A D. Ita partes *ipsius A E C referent gradus*, in quos semiperipheria

pheria Æquatoris dividitur, qui sunt gradus longitudinis: Per quos & polos B, D, sunt ducendæ semiellipses pro meridianis. Quoniam itaque B D est axis major singularum describendarum Ellipsium, semissis vero E B vel E D: axis vero minoris semissis est in diversis diversa, nempe pars ipsius E A, inter E & gradum longitudinis intercepta, idcirco ex datis facile erit apto instrumento describere hasce Ellipses, quod instrumentum hodie satis vulgare est, neque difficilem habet constructionem. Possunt tamen puncta singularum Ellipsium facili negotio inveniri, per quæ liberâ manu ducendæ sunt: sed melius est instrumento eas delineare.

Descriptis ita circulis latitudinum & Meridianis, omnia hemisphærii loca in Mappam hanc inscribentur ad puncta, quibus meridianus loci & circulus latitudinis concurrunt: eritque confecta Mappa. Ecliptica vel rectâ lineâ vel Ellipticâ repræsentabitur eâ methodo, quam in secundi modo Mappis explicavimus, negotio minus operoso.

Hujus methodi Mappæ idem præstare valent, quod præcedentium Modorum Tabulæ, præ quibus insuper hanc habent prærogativam, quod circulorum latitudinis decrementum in magnitudine versus polos manifeste referunt.

Si divisio H G & H K non per linearum ductus fieri possit propter magnam oculi D distantiam, facile erit per calculum invenire particulas illas pro singulis gradibus, nimirum juxta hanc proportionem:

Ut distantia oculi à centro Telluris sumta cum sinu complementi arcûs Æquatoris repræsentandi se habet ad sinum ejusdem arcus, ita distantia oculi à Tabula ad partem lineæ H G vel H K, quæ tantum arcum Æquatoris repræsentabit.

Ex. gr. Ponamus oculum D removeri à centro

Telluris E ſemidiametris illius ducentis : Tabulam vero ſive vitrum H K ſemidiametris centum. Erit itaque D E 200, & D H 100, qualium E B vel E A, E C eſt 1. Inveniemus primo longitudinem ipſius G H K, quæ ſemiperipheriam Æquatoris A B C repræſentare debet in hac oculi & vitri diſtantia. Erit itaque :

Ut D E ad E A, ita D H ad H S vel H K
200 100 1 ad $\frac{1}{2}$ ſemidiametrum Telluris.

Ex quo patet, H K vel H G eſſe debere longitudinis dimidiæ ſemidiametri Telluris, quæ profecto nimis vaſta eſt, cum tantam talem lineam in nullo plano exhibere poſſimus. Ideo pro ipſa Tellure concipimus Terrellam ſive globum terreſtrem minorem, cujus ſemidiameter ſi ſit duorum pedum, erit H G vel H K unius pedis, nimirum ſi oculus *ducentis* pedibus à centro illius Terrellæ *ponatur remotus*, vitrum vero pedibus centum.

Si tamen ſcire placet, quantâ diſtantiâ remotus eſſe debeat oculus ab ipſa Tellure, ut ſemidiameter Æquatoris E A vel E c faciat projecturam H G datæ magnitudinis, ex. gr. unius pedis, (quorum ſemidiameter ipſius Æquatoris hoc eſt ſemiſſis axis Telluris continet 19598300) poterit illud inveſtigari hac proportione, ſuppoſitâ tamen vitri ab oculo diſtantiâ, nempe H D 100000

Ut H G ad D H, ita E A ad D E
1 100000 19598300 ad 1959830000000

pedes, quorum 18000 faciunt milliare Hollandicum, ingens profecto diſtantia.

Sed in praxi non aſſumimus ipſam Tellurem, ſed ejus typum ſive Terrellam, à qua non neceſſe eſt oculum tanto intervallo remotum ſupponere : verum ipſa projectura propterea non variatur.

Modus

Modus octavus, quo quilibet datus in Tellure locus centrum sive medium Mappæ locum accipit.

Si placeat habere Mappam, in qua omnium locorum situs ad nostrum locum vel ad aliquem datum, ut etiam illorum distantiæ à nostro loco commode queant conspici & inveniri, inventa est methodus, quâ ita Telluris superficies repræsentatur, ut quivis ejus locus datus medium Mappæ locum sive centrum occupet: reliqua loca circa eum tanquam centrum jaceant: quales Mappas amant illi populi, qui vana opinione gaudent, suam regionem in medio totius Telluris sitam esse, ut Chinenses, & olim Judæi.

Cæterum ad Mappam talem describendam, sumamus Amstelodamum debere centrum Mappæ occupare: Ejus latitudinem sive elevationem poli sumemus esse 52 gr. Oculus constituitur in puncto vertici oppositio sive in Nadir loci: Vitrum seu tabula est Horizontis planum, vel ei parallelum aliud, si majorem portionem, quam hemisphærium placeat repræsentare, quod in hac methodo commodius est, nempe ut planum saltem per depressum polum transeat.

Assumatur itaque in plano centrum E pro Amstelodamo, & descripta peripheria A B C D, quæ Horizontem referet, dividatur in quatuor quadrantes: hi singuli in 90 gradus: diameter B D sit meridiana: B Septentrionalis cardo: D Auster. Diameter. Ac linea ortus & occasus æquinoctialis refert verticalem primarium. A occidens: Corientalis cardo sive refert locum, qui 90 gradibus abest in verticali primario. Omnes verticales repræsentantur lineis rectis per centrum E ad singulos Horizontis gradus ductis, sed ad vitandam

confusionem præstat omittere, atque infixo ipsi E paxillo regulam circumductilem annectere.

Deinde dividatur B D in gradus 180, nempe ut in prioribus modis, ducendo ab A rectas ad singulos gradus semiperspheriæ B C D. Illud punctum in E B, quod refert 52 gr. arcus B C, erit projectura poli Arctici: notetur literâ P punctum in E D, quod re-repræsentat 52 grad. arcûs D C (à C versus D numerando) erit projectura intersectionis Æquatoris & Meridiani Amstelodamensis. Notetur literâ Q. Et ab illo versus P asscribantur numeri graduum, 1, 2, 3, &c.

Item à Q versus D, & ab B versus P, nempe 52, 53, 54, 55, &c.

Deinde sumtis punctis æqualium graduum à P, nempe 99 & 99, item 88 & 88, &c. describendæ sunt circa hasce partes tanquam diametros *peripheriæ* circulorum, quæ repræsentabunt *parallelos sive* circulos latitudinis, & Tropicos atque *polares cum* Æquatore.

Ad Meridianos repræsentandos, primo describatur peripheria per tria puncta A P C: Ea referet meridianum, qui nonaginta gradibus abest ab Amstelodamensi. Ejus centrum sit M in B D (protracta, in N punctum, quod polum Antarcticum referat) situm. P N diameter, ducatur per M parallela ipsi A C, quæ sit F H, protracta ab utraque parte in K, L. Porro circulus P H N F dividatur in 360 gradus, & ex puncto P ad singulos gradus rectæ lineæ (vel solâ regulæ applicatione) quæ lineam K F H L secabunt. Per singula sectionis puncta & ambos polos P, N, tanquam per tria data puncta describendi sunt circuli, qui repræsentabunt omnes meridianos: Centra describendorum arcuum in eadem K L sita sunt, nempe eadem quæ per priorem sectionem inveniuntur, sed hac conditione sumenda, ut pro proximo meri-

meridiano à B D N versus A eligatur centrum remotissimum ad L, & pro secundo, secundum ab hoc, &c.

Descriptis ita circulis latitudinum & Meridianorum facile est ipsa Telluris loca inscribere Mappæ. Et conspicuus erit omnium illorum situs ad Amstelodamum. Porro in regulam affigendam loco Amstelodami debent inferri eædem partes, in quas E B divisa fuit, & numeri graduum ascribendi (vel milliaria ex commutatione graduum.) Ita enim circumductâ regulâ ad singula loca statim sciemus, & quanto intervallo distent ab Amstelodamo, & in qua plaga jaceant respectu ejus. Quomodo beneficio Globi talis Tabula sit conficienda monstrabimus in Modo quarto Particularium.

Modus primus Tabularum Geographicarum Particularium.

Satis de Mapparum Generalium sive Universalium constructione diximus: jam locos postulat, ut etiam Particularium sive Specialium compositionem doceamus. Partes itaque Telluris, quas in Mappa repræsentare volumus, sunt vel magnæ vel parvæ. Si magnæ, ut Europa, Asia, Africa, America, commodum erit instituere Delineationem juxta modos explicatos pro Mappis Generalibus: in diversis tamen partibus diversi modi sunt commodiores. Africa & America, quoniam per eas transit Æquator, non exhibentur commode per primum Modum, sed aptissime juxta secundum, oculo constituto in plano Æquatoris supra meridianum medium inter extremos, qui Africam vel Americam claudunt. Propterea in hisce Mappis Æquator est linea recta, paralleli vero & meridiani sunt arcus circulorum. Sed ad

Europam & Asiam repræsentandam modus primus & sextus sunt magis commodi. Ad terras polares sive Zonas Frigidas aptissimum esse Modum primum diximus in illius explicatione.

Primum itaque ducenda est in plano linea *recta* pro meridiano loci, cui oculum imminere volumus, atque ea in gradus dividenda est juxta methodum explicatam in præcedentibus, & qui gradus erunt latitudinis, quorum numerus asscribendus est. Deinde ex Tabulis excerpenda est *latitudo* utriusque paralleli, nempe qui regionem illam terminat ab utroque latere quod polos respicit. Harum latitudinum gradus in linea recta sive meridiano oculi sunt notandi, & per illa puncta ducendæ rectæ lineæ perpendiculares, quæ Mappam claudent versus Septentrionalem & Australem plagam. Deinde paralleli & meridiani ducendi sunt ad singulos gradus: *& loca inscribenda sunt, donec Mappa perfecta sit.*

Modus secundus describendi Tabulas particulares.

Verum in regionibus non ita magnis sed tantum mediocribus vel parvis aliâ methodo uti consueverunt artifices. Primo ducitur linea transversa in extremitate Tabulæ pro circulo latitudinis, in quo regionis describendæ fines Æquatorem respicientes jacent. In ea sumuntur partes æquales tot, per quot gradus longitudinis regio illa extenditur ab illa parte. Deinde ex medio hujus lineæ ducitur perpendicularis, quæ tot partes *habeat* quot sunt gradus latitudinis inter regionis terminos versus Æquatorem & polum. Hæ autem partes quantæ esse debeant, cognoscitur ex proportione gradus circuli maximi ad gradum paralleli, qui ab inferiori transversa linea repræsentatur. Per terminum hujus perpendicularis ducitur

alia

alia perpendicularis sive inferiori lineæ parallela, in qua totidem gradus longitudinis sumendi sunt, quot in linea inferiori, & quidem æquales illis ipsis lineæ inferioris, si quidem latitudines hæ neque ab Æquatore neque à se invicem multum distent.

Sed si magna sit ab Æquatore distantia, vel si magnus sit excessus ultimæ latitudinis regionis supra illam, quæ Æquatori vicina magis est, non erunt partes (gradus) in superiori transversa linea sumendæ æquales partibus lineæ inferioris, verum minores esse debent juxta proportionem, quam gradus istius paralleli remotioris habent ad gradus paralleli inferioris, quæ proportio cognoscitur è Tabula, quam capite IV posuimus.

Postquam ita in linea superiori & inferiori sumtæ sunt partes pro gradibus longitudinis, lineæ rectæ ducendæ sunt per partium ejusdem numeri initium & finem: quæ rectæ repræsentabunt lineas meridianas. Denique per singulos gradus ejus perpendicularis, quam ex inferioris lineæ medio puncto erigere jussimus, ducendæ sunt per singulorum graduum initia parallelæ lineæ ipsi inferiori, quæ indicabunt parallelos latitudinis. Ultimo loca inscribenda sunt ad puncta, in quibus singulorum locorum latitudinis parallelus & longitudinis meridianus concurrunt. Ita perfecta erit Mappa Geographica pro data regione.

Modus tertius describendi Tabulas particulares.

In parvi tractûs provinciis repræsentandis plerunque utimur alia methodo, quam in prioribus explicavimus, nimirum ut situm unius loci ad alterum & locorum distantiam accuratius exhibeant Tabulæ. Methodus in eo consistit, ut angulos positionis unius loci ad alios per instrumenta Mathematica inveniamus & deinde apte in

chartam transferamus. Sint, exempli gratia, quinque loca alicujus regionis in Tabula disponenda juxta situm & distantiam suam; appellabimus ea loca A, B, C, D, E. Primo eligemus ex hisce illum, A, ex quo reliqua vel plurima ex illis commode possunt conspici; & adhibito instrumento observabimus angulos positionis ad singula loca, nimirum angulos inter lineam meridianam loci, in quo observamus, & inter plagas reliquorum locorum B, C, D, E. Porro in charta vel plano, in quo repræsentare volumus illa loca, sumemus locum A pro libitu, & ex illo descriptam peripheriam secabimus in gradus (quod tamen non est necesse, si habeamus divisum semicirculum, vel aliud Geometricum instrumentum huic usui aptum); unam diametrum assumemus pro linea meridiana loci A, nempe F A G: altera huic perpendicularis H A K monstrabit *ortum æquinoctialem* extremitate H, occasum K. *F est cardo* Septentrionalis, G Australis. Sit jam angulus positionis loci B ad A observatus 30 graduum ab Austro versus ortum, numerabimus in quadrante G H tot gradus, & ducemus ex A lineam per illum gradum. Hæc repræsentabit plagam loci B ab A loco. Eodem modo plagæ reliquorum locorum D E in charta sunt notandæ, si observatæ sint. Deinde eligendus est alter locus ex B, C, D, E, cujus distantia ab A nota sit vel inventa, ex. gr. B locus, & in illo adhibitis instrumentis observandæ plagæ reliquorum trium locorum C, D, E. Hisce factis, in charta nostra apponemus scalam milliarium vel leucarum, quæ magna vel parva assumemus, prout magnam vel parvam Tabulam esse cupimus. Et in linea plagæ loci B ab A sumemus notam distantiam, atque ibi signabimus locum B, & per B ducemus parallelam ipsi F G, quæ repræsentabit meridianum loci B,

&

& deſcripta peripheria circa B, ſicut circa A ducemus ex B lineas, quæ denotent plagas locorum C, D, E, atque ubi hæ lineæ ſecant illas, quæ ex A ductæ ſunt, puncta interſectionum erunt loca ipſorum C, D, E. Atque eodem modo agendum, ſi plura fuerint loca.

Modus quartus, qui Globum adhibet.

Poſſumus beneficio Globi terreſtris locorum remotorum à ſe invicem & diverſorum regnorum ſitum & diſtantiam exhibere in plano; imo totam Telluris ſuperficiem: ita ut datus quivis locus medium occupare videatur, ſicut in modo ſexto generali explicavimus. Ita ut hic modus poſſit accenſeri modis pro Generalibus Mappis: ſed præſtat non extendere repræſentationem ultra hemiſphærium. Ex. gr. Propoſitum ſit in charta ante oculos ponere omnium locorum ſitum ad Amſtelodamum, & diſtantiam ab hoc loco. Primo in charta vel plano ſumatur punctum medium pro Amſtelodamo, notetur litera A. Ex eo deſcribatur peripheria F H G K. F G ſit linea meridiana ſive Septentrionis & Auſtri linea: H K ſit linea ortus atque occaſus. F Septentrionem, G Auſtrum, H ortum, K occaſum monſtret. Dividantur ſinguli quadrantes in gradus nonaginta.

Deinde in Globo adducatur Amſtelodamum ad meridianum æneum, & polus elevetur juxta Amſtelodami latitudinem, quadrans affigatur vertici, & applicetur ad ſingula loca, quorum ſitum ad Amſtelodamum in charta repræſentare volumus, ex. gr. ad Galliæ initium, medium & finem, ita ad Italiæ, Hiſpaniæ, Hungariæ, Sueciæ, &c. terminos, atque annotentur anguli quos quadrans in ſingulis applicationibus facit cum meridiano, hoc eſt anguli poſitionis illorum locorum ad Amſtelodamum: præterea gradus quadrantis inter Amſtelodamum

damum & ſingula loca, hoc eſt diſtantiæ ſingulorum. Hiſce factis ſeponatur globus, in charta vero ducantur ex A lineæ pro plagis ſingulorum locorum, nimirum quæ cum meridiana linea tales angulos faciant, quales annotati ſunt antea; & quidem inter puncta Cardinalia notata. (quomodo hoc labore ducendarum linearum ſuperſedere poſſimus, monebimus infra.) In hiſce plagarum lineis invenienda ſunt puncta pro ipſis locis, ſumendo diſtantias ab Amſtelodamo, quod duplici modo facere poſſumus. Vel enim parvo intervallo remota ſunt loca, quæ notare volumus, vel magno quidem intervallo, at parvam Tabulam conficere placet; vel denique loca magno intervallo removentur & majoris formæ Tabulam formare animus eſt. In prioribus duobus caſibus, ſufficit ſcalam graduum facere, dividendo lineam aliquam *in æ*quales partes, quarum ſingulæ repræſentent *gra*dum. Ex hac ſcala ſumemus diſtantias ſingulorum locorum antea notatas intervallo circini, & in plagæ ſingulorum locorum lineam inferemus. Terminus erit notandus appellatione loci iſtius. Atque ita omnia loca in Tabula notabimus circa Amſtelodamum.

Sed ſi Mappa ſit majoris formæ conficienda, & regiones remotæ ſint notandæ, non ſufficit ſcalam æqualium partium pro gradibus uſurpare, ſed alio modo dividenda erit linea, nimirum juxta Perſpectivæ leges, quoniam in hoc modo ponimus oculum infra Horizontem Amſtelodamenſem in loco Antipodum, & pro vitro aſſumimus ipſum Horizontem, ſi hemiſphærium repræſentare animus eſt, vel ſi majorem vel minorem hemiſphærio partem, tunc aſſumimus planum Horizonti parallelum, quod tanto arcu ab eo diſtet, quanto pars repræſentanda ab hemiſphærio. Deſcribatur itaque peripheria circuli in alia charta,

ta, M centrum, NO diameter una, PQ altera perpendicularis. Quadrans PQ dividatur in gradus 90, & sumatur infra Q tot gradus, quota pars ultra Hemisphærium est repræsentanda, & per terminum R ducatur ipsi QM parallela ad MO, nempe RS.

Porro ex O ducantur rectæ ad singulos gradus quadrantis NQ vel NQR, (si major portio quam hemisphærium exhibendum sit) quæ dividant rectam MQ vel SR in partes tales, quæ in projectura indicabunt gradus. Dein assumatur linea, quantamcunque volumus esse distantiam remotissimi loci ab Amstelodamo in Tabula, hoc est quantam volumus esse dimidiam Tabulam. Illa linea ita dividenda erit sicut MQ vel SR divisa fuit: & partes notandæ numeris 1, 2, 3, 4, 5, 6, &c. pro gradibus. Ex hac scala sumtæ distantiæ pro singulis locis ab Amstelodamo si in lineas plagarum inferantur, exhibebunt puncta pro ipsis locis, & confecta erit Mappa, quam cupiebamus.

In praxi supersedere possumus linearum pro plagis ducendarum labore, quippe scalam graduum in regula designare commodum erit, cujus initium si applicetur Amstelodamo, & regula circumducatur ad gradus peripheriæ pro plagis singulorum locorum, poterit statim notari punctum pro quovis loco, numerando distantiam in regula à principio scalæ. Ipsa praxis facilem hanc methodum esse docebit.

Modus quintus. De Mappis nauticis.

Mappæ nauticæ (*Pas-caerte, Zee-Caerte*) rectilineæ sunt, & habent meridianos omnes parallelos, secus ac secundus modus in posteriori membro exhibebat. Duplices sunt, sicut vniversales duplices esse diximus in modo quarto & quinto uni-

ver-

versalium, nempe æqualium graduum latitudinis vel inæqualium quas nautæ Belgæ vocant *gelijck Graden Pas-Caerten*, & *wassende Graden Pas-Caerten:* Constructio eadem est, quæ illarum universalium; differentia tantum est, quod partem tantum repræsentant, & plures compassos nauticos exhibent. De usu dicemus in arte Nautica. Chartæ æqualium graduum fiunt, si repræsentetur pars terræ parum in latitudine varians, sicut sunt Mappæ pro navigatione maris mediterranei: Inæqualium graduum fiunt, si magna sit latitudo.

CAPUT XXXIII.

De distantia locorum.

PROPOSITIO I.

Datis duobus punctis sive locis in globo, ducere ab uno ad alterum lineam sive arcum, qui sit pars peripheriæ maximæ Globi istius. Sive, In superficie Globi describere peripheriam circuli maximi quæ transeat per duo data puncta.

Concipiamus ductas rectas lineas ab uno puncto ad alterum, & ab ambobus ad centrum Globi vel Telluris, quæ tres rectæ lineæ facient Triangulum, atque ideo in uno plano sunt. Secet hoc planum protensum superficiem Globi: erit sectio peripheria circuli maximi, & arcus inter loca interceptus erit is qui quæritur. Vel, Sumatur circino intervallum quadrantis peripheriæ maximæ, & uno pede defixo in punctum unum ex datis describatur arcus in superficie Globi: Deinde alius arcus pede defixo in alterum datum punctum. Communis sectio horum arcuum erit polus describendæ peripheriæ, sive in quo si designatur pes unus circini, & describatur in superficie Globi peri-

peripheria, habebimus arcum quæsitum inter data loca interceptum.

PROPOSITIO II.

Distantia duorum locorum in superficie Telluris brevissima, sive Via brevissima ab uno loco ad alium est tantum una (exceptis antipodum locis) nempe arcus peripheriæ maximæ, quæ intercipitur inter duo illa loca.

Brevissima duorum punctorum distantia, est linea recta ab uno puncto ad alterum ducta, ut constat ex Archimedea definitione, & ex aliis definitionibus facile est deducere. Itaque etiam duorum locorum in superficie Telluris existentium distantia brevissima est linea recta, quæ ab uno loco ad alterum ducta esse concipitur. At cum Telluris superficies sit convexa curva, inde fit, ut recta illa linea, quæ vere est duorum locorum brevissima distantia, cadat intra cavitatem istius superficiei. Nos vero consideramus illas tantum vias ab uno loco ad alium, quæ in ipsa sunt superficie Telluris, & proinde curvæ lineæ: ideo addimus in Propositione, distantiam brevissimam in superficie Telluris. Inter hasce vias sive interceptas lineas una est, quæ omnium est brevissima, nempe arcus peripheriæ maximæ interceptus inter duo quælibet puncta, ita ductus, sicut in præcedenti Propositione diximus. Quod itaque hic arcus sive hæc curva intercepta linea sit brevior, quam omnes aliæ curvæ lineæ interceptæ circulares (quarum infinitæ sunt) patet ex hoc theoremate Geometrico: Si duarum inæqualium peripheriarum arcus sumantur, quorum subtensa sit æqualis vel eadem, erit majoris peripheriæ arcus minor quam minoris peripheriæ. Etenim omnes curvæ lineæ circulares per duo puncta transeuntes sunt minores peripheriæ Telluris excepto illo

arcu

arcu, qui ſupponitur maximæ eſſe peripheriæ. Quod autem hic arcus etiam minor ſit, quam aliæ curvæ non circulares (ſolidæ lineæ, ut helices) quales infinitæ cogitari poſſunt in ſuperficie Telluris interceptæ inter duo loca, oſtenſum eſt ab aliis: pertinet enim hoc Theorema non ad Geographiam ſed ad Geometriam, quæ etiam oſtendit, quod tantum unicus arcus peripheriæ maximæ duci poſſit ab uno loco ad alium, non plures.

PROPOSITIO III.

Diſtantiæ locorum non mutantur.

Itineraria quidem locorum diſtantia modo major, modo minor eſſe poteſt: at vera & breviſſima diſtantia Geographica manet eadem, niſi ſuperficiem telluris divelli vel diſrumpi concipias. Loca autem hic intelligimus puncta Telluris immobilia ſive immota. Si itaque ſuperficies *inter* duo loca intercepta ſit facta altior, *erit quoque* diſtantia locorum facta major; ſi depreſſior, erit minor.

PROPOSITIO IV.

Nulla loca Telluris diſtant majori intervallo, quam 2700 milliarium Germanicorum, quorum quindecim ponuntur gradum unum facere.

Etenim quoniam Telluris ſuperficies Sphærica eſt, non poteſt inter duo ejus puncta cadere arcus breviſſimus, qui major ſit quam 180 gr. hoc eſt quam ſemiperipheria circuli maximi. Atqui 180 gr. faciunt 2700 milliaria Germanica, ſi unus gradus ponatur facere quindecim. Quare nulla loca *diſtant* pluribus, quam 2700 milliaribus Germanicis. Alia vero eſt conditio itinerariæ diſtantiæ.

PRO-

PROPOSITIO V.

Distantia antipodum est 2700 *milliarium Germanicorum, sive* 180 *graduum.*

Distantia inter antipodes breviſſima non eſt una, ſed infinitæ ſunt, eæque omnes æquales, etſi proprie loquendo non poſſint dici breviſſimæ diſtantiæ, ſed, quibus nullæ breviores ſunt.

Diſtantiæ circulares inter antipodes ſunt omnes peripheriæ maximæ, nullæ peripheriæ minores, qualium inter alia loca; quæ non e diametro opponuntur, ſunt infinitæ.

Peripheria per duo loca tranſiens, tranſit etiam per loca antipodum iſtorum locorum.

Diſtantiæ loci alicujus à duobus locis, qui antipodum ſunt, ſimul ſumtæ faciunt 180 gradus. Itaque cognita diſtantia loci alicujus ab alio, nota quoque erit diſtantia loci illius ab antipodum alterius loco.

Quinque hæ propoſitiones ita manifeſtæ ſunt veritatis, ut cuilibet eas perpendenti facile ſit eam perſpicere & intelligere.

PROPOSITIO VI.

Dato loco aliquo in ſuperficie Globi, exhibere omnia illa loca, quæ habeant unam & eandem datam diſtantiam à loco illo dato; oportet autem datam diſtantiam non eſſe majorem quam 2700 *milliarium Germanicorum.*

Datus locus adducatur ad æneum meridianum, polus elevetur juxta loci latitudinem atque quadrans affigatur verticali puncto. Porro data diſtantia convertatur in gradus, qui gradus numerentur in quadrante à puncto verticali. Terminus numerationis notetur cretâ: circumducatur deinde quadrans ſuper ſuperficiem globi: notatum punctum indicabit vel monſtrabit omnia

loca

loca Telluris, quæ datam distantiam à dato loco habent.

Vel, Sumatur intervallo circini in Æquatore gradus conversæ distantiæ, & uno pede defixo in datum locum, circumducatur pes alter. Loca, per quæ transit, sunt quæsita.

Si vero gradus ex conversa distantia orti, plures sint, quam nonaginta, hoc est quadrante, sumatur eorum complementum ad 180: & antipodum locus adducatur ad superiorem æquei Meridiani semicirculum; polus elevetur pro ejus latitudine, & quadrans verticali puncto affigatur, & numerentur in eo gradus complementi; terminusque numerationis cretâ notetur. Si tunc circumducatur quadrans, notatum ejus punctum omnia quæsita loca, quæ nimirum à dato loco datam habebunt distantiam. Si circino expedire negotium placet, ages, ut antea diximus in *Mappis Chorographicis.*

Propositio VII.

Quænam faciant, ut itineraria distantia sit major quam vera sive brevissima & Geographica.

1. Sylvæ, quæ inter loca aliqua jacent, inviæ. 2. Montes alti & valles profundæ. 3. Paludes, lacus & aqua in genere, si terrestria itinera spectemus. 4. In maritimis itineribus, hoc est in navigationibus, procurrentes terræ, & insulæ obstant directo itineri. 5. Maris peculiaris fluxus. 6. Venti.

Sed quærat aliquis, annon fieri possit, sive annon sint loca, quorum itineraria distantia sit minor, quam Geographica brevissima? Ad hoc respondeo, etsi Telluris figura sit sphærica quod ad sensum, tamen in primo libro jam indicavimus, hanc figuram non esse omnino Geometricam, sed multis locis elevatis atque depressis inæqualem

reddi

reddi. Si itaque concipiamus certam Telluris superficiem, sive superficiei à centro distantiam, ex. gr. vulgarem semidiametrum 860 milliarium, respectu cujus sumenda sint loca elevata vel depressa; hoc, inquam, suppositò, possunt esse duo loca ita sita, ut itineraria distantia sit minor, quam Geographica brevissima: nimirum si loca illa sint in superficie Telluris, quæ 860 milliaribus à centro removetur, spatium autem intermedium sit depressius.

Propositio VIII.

Duorum locorum in Globo datorum distantiam invenire, ut etiam in Mappis Chorographicis.

Adducatur unus è datis locis ad meridianum æneum, quadrans affigatur vertici, & applicetur ad alterum locum datum: numerentur tunc in hoc gradus intercepti inter verticem & hunc locum: hi gradus convertantur in millaria vel aliam mensuram, in qua cognoscere volumus distantiam illorum locorum; hæc erit quæsita.

Vel, capiatur circino intervallum duorum locorum, & translato hoc ad Æquatorem consideretur, quot gradus in hoc occupet: hi enim sunt ipsa locorum distantia, quos in milliaria vel aliam mensuram convertere debemus.

Si vero major sit distantia, quam ut quadrante vel circino intervallum sumi possit (nimirum si major quam 90 gradus), erit unius loci ab alterius loci antipodibus distantia minor, quam 90 grad. Inquiratur itaque hæc, & auferatur, ab 180 gradibus: residui gradus erunt distantia quæsita.

In Mappis universalibus, sicut etiam in particularibus magnarum partium non potest accurate & vere inveniri distantia locorum: in particularibus autem Chorographicis solet apponi scala milliarium vel leucarum, cujus beneficio cognoscitur

ſcitur locorum diſtantia in illis Mappis contentorum. Si enim circino ſumas duorum locorum intervallum, & hoc in ſcalam transferas, ſtatim cognoſces locorum illorum diſtantiam.

Sed ſi Mappa ſit majoris alicujus portionis, non caret vitio hæc methodus. Etenim *nulla* Mappa fieri poteſt ulla methodo, quæ locorum diſtantias veras exhibeat: ſed talis quidem poteſt, quæ unius loci à reliquis omnibus diſtantiam monſtret, ut diximus in Methodo conſtructionis Mapparum.

PROPOSITIO IX.

Datâ latitudine & longitudine duorum locorum, invenire eorum diſtantiam.

Facilis eſt ſolutio hujus problematis per Globum, & Planiſphærium Catholicum; difficilis vero, ſed accurata per calculum & Trigonometricam ſupputationem.

In Globo fit hoc modo: Aſſumatur meridianus aliquis pro libitu (præſtat aſſumere unius loci meridianum, ſi per ejus longitudinis punctum aliquis tranſeat, nempe ſi longitudo ſit 10, 20, 30, &c. vel ſequentium denariorum, vel quod commodius erit, aſſumatur primus meridianus) & numeretur in Æquatore ab eo differentia longitudinis locorum, terminus numerationis adducatur ſub æneum meridianum, & numeretur in hoc latitudo alterius loci; punctum Globi, quod ſubjicitur termino numerationis, notetur cretâ: in primo quoque meridiano notetur punctum latitudinis pro altero loco. Deinde *circino* capiatur intervallum inter notata puncta, & transferatur vel in Æquatorem vel in primum meridianum: ita cognoſcemus diſtantiam locorum in gradibus & graduum partibus: qui gradus convertendi erunt in milliaria vel aliam menſuram,

quam

quam volumus. Si intervallum majus ſit, quam ut circino commode ſumi poſſit, agemus, ut in Prop. VII, vel filum accurate tenſum adhibebimus.

Quoniam planiſphærium aptius vel commodius eſt ad uſum, præſertim nautis, & multi ejus beneficio problemata ſolvere amant, atque hujus Problematis frequens uſus eſt, placet etiam hanc methodum per planiſphærium proponere.

Sunt autem caſus duo problematis. Vel enim una & eadem eſt locorum data longitudo aut 180 differentia, nempe ſi in eodem meridiano jaceant, vel diverſa eſt longitudo. Si eadem, non opus eſt alia methodo, niſi ut differentia latitudinis convertatur in milliaria: namque ipſa illa differentia eſt diſtantia locorum in gradibus: ſi diverſæ ſpeciei ſint latitudines, nempe una borealis, altera auſtralis, addendi erunt gradus latitudinum: Si differentia 180 graduum, nempe ſi in diverſis ſemicirculis ejuſdem circuli longitudinis, ſimili modo agendum erit, quod cuivis facile eſt colligere. Aliter fit, ſi longitudo locorum ſit inæqualis, hoc eſt ſi in diverſis meridianis ſita fuerint loca, & extra Æquatorem.

Sed utile fuerit ad diſtinctam problematis intelligentiam, enumerare prius caſus, qui variant ſolutionem, & plerique facillimam habent, ut manifeſtum erit per exempla, quæ ſtudioſi exercere debent.

1. Si eadem ſit locorum longitudo & ſint cognominis latitudinis. In hoc caſu differentia latitudinum eſt ipſa diſtantia in gradibus, qui in milliaria vel aliam menſuram mutari poſſunt.

2. Si eadem ſit locorum longitudo, ſed ſint diverſi nominis latitudines, unius borealis, alterius auſtralis. In hoc caſu, addendæ erunt latitudines in unam ſummam, hæc indicabit diſtantiam in gradibus.

3. Si differentia longitudinum ſit 180 graduum, & ſint cognominis latitudinis, erunt ſumenda complementa latitudinum ad 90 gr. ſive locorum diſtantiæ à polo vicino, & illæ addendæ : ſumma enim indicabit diſtantiam in gradibus.

4. Si differentia longitudinum ſit 180 graduum, & ſint diverſi nominis latitudines, ſumatur latitudinum differentia, & auferatur ab 180 gradibus vel ſemicirculo. Reſiduus numerus exhibebit diſtantiam in gradibus.

5. Si ambo loca fuerint in Æquatore, differentia longitudinis eſt ipſa diſtantia.

6. Si latitudo locorum fuerit una & eadem, neque major viginti gradibus, & differentia longitudinis parva, ingrediemur cum ea latitudine Tabulam magnitudinis parallelorum poſitam cap. IV. & gradus unius quantitatem excerpemus. Deinde differentiam longitudinis ſumemus, & *hoſce* gradus convertemus in excerpta milliaria *vel* excerptam menſuram.

7. Si vero & longitudo & latitudo ſit diverſa, vel, ſi latitudo quidem eadem, ſed major quam 20 gr. & longitudinis differentia majuſcula, quod quidem in pleriſque exemplis uſu venit, in hoc caſu non licet uti prioribus compendiis, ſed difficilior eſt ſolutio, & de hoc caſu præcipue proponitur Problema. Solutionem per globum jam tradidimus; per planiſphærium methodus hæc eſt: Regula planiſphærii adducatur ad unius loci latitudinem ſive gradum elevationis poli : deinde numeretur differentia longitudinum in meridianis, incipiendo ab altera parte, & ubi *punctum* obſervetur, quo meridianus hic terminans numerationem ſecat parallelum alterius loci latitudinis. Super iſtud punctum Indicis extremitas conſtituatur. Hoc facto regula applicetur ad Æquatoris lineam. Numerus parallelorum inter

po-

polum & Indicem interceptorum eſt diſtantia quæſita in gradibus.

Ita per planiſphærium ſolvitur problema. Alia eſt methodus à Maurolico inventa, quæ per linearum ductus in circulo docet jucundâ operatione exhibere diſtantiam, ex qua lineari deſcriptione etiam deducitur modus quo per calculum ſolvitur problema. Deſcribatur centro E peripheria circuli quædam : ſemidiameter una B E : arcus B A ſumatur æqualis differentiæ longitudinum locorum (ſi differentia ſit major, quam 180 gr. ſumta, hujus differentiæ complementum ad 360 gr.), & ducatur ſemidiameter A E. Deinde ſumatur arcus A F (verſus B) æqualis latitudini loci A, & ex B arcus B G æqualis latitudini loci B: demittatur G I ex G perpendicularis in B E, & F H ex F in A E. Ducatur I H, & ſuper hanc ex punctis I & H erigantur perpendiculares, I L æqualis I G, & H K æqualis H F (in eandem plagam, ſi latitudines locorum fuerint cognominis; ſed ſi diverſi nominis, tunc ducenda erit I L ab una plaga rectæ I H, & H K ab altera). Hiſce factis recta L K erit ſubtenſa quæſitæ diſtantiæ ſive ſubtenſa arcus illius, qui diſtantiam indicabit in gradibus. Itaque intervallo circini K L, ſumatur arcus B X : hic repræſentabit diſtantiam in gradibus.

Modus iſte Maurolici ex ſphæricorum Triangulorum ſolutione vel habitudine eſt deſumtus, neque linearis hæc methodus accuratam diſtantiam exhibebit, etſi facilis ſit & jucunda praxis : ſed ſola methodus per numeros vel Trigonometriam ſphæricorum Triangulorum exhibet accuratam diſtantiam. Habetur hic enim Triangulum ſphæricum, in quo dantur duo latera, nempe locorum diſtantiæ à polo (complementa latitudinum) & angulus contentus, cujus menſura eſt differentia

longitudinis. Quæritur latus tertium. Cujus inveniendi etsi plures sint methodi, tamen generalissima & casuum varietatem negligens est *hæc*: 1. Si latitudines locorum sint cognomines, fiat: Ut quadratum sinus totius ad rectangulum contentum sub sinibus distantiæ locorum à polo, ita sinus versus differentiæ longitudinum (si ea major sit quam 180 gr. sumitur ejus complementum ad 360 gr.) ad quartum quendam numerum. Sumatur deinde latitudinum differentia, & hujus complementi sinus. Porro inventus antea quartus numerus conferatur cum hoc sinu: Si huic fuerit æqualis, erit locorum distantia 90 graduum. Si minor fuerit, subtrahatur, & residuus erit sinus arcus, cujus complementum est distantia locorum. Si denique major sit inventus quartus dicto sinu, subtrahatur hic ex illo, & residuus erit sinus arcus, qui adjectus ad 90 gradus exhibebit distantiam *quæsitam* in gradibus, qui convertendi *sunt in distantiam itinerariam*.

2. Si latitudines sint diversi nominis, nempe una borealis, altera australis, sumatur pro loco alterutro ejus antipodum locus, & hujus distantia inveniatur ab altero loco juxta dictam methodum. Erit enim hujus latitudo eadem quæ loci istius, sed ejusdem nominis cum altero loco: Itaque in Triangulo sphærico erunt duo latera data & angulus est complementum differentiæ longitudinis locorum ad 180 grad. (vel excessus supra 180, si differentia hæc major fuerit quam 180.) Inventâ itaque distantiâ inter unum locum & alterius loci antipodes, habetur quoque *ipsorum* locorum distantia. Etenim hæc est prioris complementum ad 180 gr. ut in præcedenti propositione dictum est.

In locis propinquis & non multum ab Æquatore distantibus (nimirum non ultra 18 gradum) faci-

faciliori methodo, etsi non Apodictica, utemur, quæ distantiam exhibebit à vera parum diversam: nimirum differentiæ longitudinis sumemus quadratum, atque etiam latitudinis differentiæ. Quadrata addemus atque ex aggregato extrahemus radicem quadratam. Hæc indicabit distantiam locorum parum à vera discrepantem.

Vel ita ages magis certâ methodo, quæ etiam ad loca ultra 20 gr. latitudinis adhiberi potest: Ex tabula quantitatis parallelorum excerpe proportionem paralleli majoris latitudinis ad Æquatorem: Et, ut quantitas Æquatoris ad quantitatem paralleli, ita differentia longitudinis ad alium, sive ad differentiam longitudinis sumtam in parallelo majoris latitudinis. Hæc quantitas assumatur pro differentia latitudinis, & fiat ut prius.

Facilior est problematis solutio, si Tabulas Logarithmorum adhibeamus, & Triangulum obliquangulum in duo rectangula resolvamus. Sic enim nulla multiplicatione vel divisione opus est.

PROPOSITIO X.

Datâ latitudine duorum locorum, & plagâ in qua unus ab altero situs est, invenire distantiam.

Hoc problema idem est cum illo Trigonometrico abstracto: Datis in Triangulo sphærico duobus lateribus, & angulo qui uni lateri dato opponitur, invenire latus tertium. Data enim duo latera sunt in hoc problemate Geographico, distantiæ duorum locorum à polo, & angulus oppositus alterutri dato lateri est angulus positionis sive angulus plagæ unius loci ad alterum, vel hujus anguli complementum ad 180 gr.

Per globum itaque solutio problematis fit hoc modo. Assumatur primus meridianus pro meridiano loci, cujus plaga ad alterum non datur: &

in hoc meridiano notetur punctum latitudinis pro isto loco. Deinde polus elevetur pro latitudine alterius loci, & quadrans affigatur vertici, altera autem ejus extremitas applicetur Horizontis plagæ vel gradui, pro data plaga.

Deinde volvatur globus, donec notatum in meridiano primo punctum ad quadrantem perveniat. Ita arcus quadrantis inter verticem & punctum illud interceptus est distantia quæsita duorum locorum: simul habebitur differentia longitudinis in Æquatore, nempe arcus Æquatoris inter æneum & primum meridianum interceptus.

Quomodo per planisphærium, & per calculum tam vulgarem quam Logarithmicum problema sit solvendum, relinquo vivæ Præceptorum informationi, ne multa hic dicam, quæ multis non erunt usui.

Propositio XI.

Datâ duorum locorum longitudine, unius latitudine & plaga in qua alter locus ad hunc jacet, invenire distantiam.

Habemus iterum Triangulum sphæricum, cujus latera sunt, distantiæ locorum à polo & ipsorum locorum mutua distantia, in quo datur unum latus, nempe distantia unius loci à polo, & dantur duo anguli, unus, cujus mensura est differentia longitudinis, alter ex data plaga alterius loci cognoscitur. Ex hisce tribus datis quæritur latus oppositum angulo differentiæ longitudinis. Solutio fieri potest facilis per globum, & per planisphærium: & per calculum Logarithmicum satis accurata, sicut etiam per calculum vulgarem. Nos ob causam in præcedenti propos. allatam solam methodum, quæ globum adhibet, monstrabimus, etsi per planisphærium facilior sit; sed quæ per globum fit, ipsum Triangulum repræsentat.

Pri-

Primus meridianus assumatur pro meridiano loci, cujus latitudo non datur: Et in Æquatore ab eo meridiano numerentur gradus differentiæ longitudinis locorum. Terminus notetur creta, & ad meridianum æneum adducatur: ita hic repræsentabit meridianum alterius loci; numerentur in eo gradus datæ latitudinis, & globo immoto polus elevetur pro ea latitudine: Quadrans affigatur vertici, altera extremitas ad plagam Horizontis datam. In hoc globi situ punctum, in quo quadrans secat primum meridianum, repræsentabit alterum locum, & arcus quadrantis interceptus inter verticem & illud punctum est distantia quæsita. Habetur quoque eâdem operâ alterius hujus loci latitudo.

PROPOSITIO XII.

Datâ duorum locorum in uno Meridiano sitorum, sive ejusdem longitudinis distantiâ, & plagis, in quibus tertius aliquis locus ab illis duobus jacet, invenire hujus tertii ab utroque illorum distantiam.

Habemus iterum Triangulum sphæricum, cujus tria latera sunt distantiæ inter tria illa loca. Et datur unum latus, nempe distantia duorum locorum (quæ in gradus convertenda erit, nisi ita detur) & anguli duo adjacentes dantur, quæruntur duo reliqua latera.

Omissis methodis per calculum & planisphærium agentibus, etsi accuratioribus, trademus hic tantum eam, quæ per globum solvit, & ipsam rem magis ob oculos ponit.

Gradus distantiæ duorum locorum sumantur in æneo meridiano ubicunque libet, & notentur termini: ita ut hi repræsentent loca, quorum distantia datur. Deinde elevetur polus pro unius termini latitudine, quadrans affigatur vertici & applicetur ad plagam datam, in qua alter locus ad

locum, qui à termino illo repræsentatur, situs est, & cretâ notetur quadrantis in globo extensio sive vestigium. Dein polus elevetur pro alterius termini latitudine, & quadrans illi termino affigatur, altera extremitas ad alteram plagam data*m*. Punctum, in quo quadrans secabit arcum cretâ descriptum, repræsentabit locum tertium, unde facile erit ejus distantiam à duobus istis terminis sumere.

CAPUT XXXIV.

De Horizonte sensibili sive visibili.

HOrizon *sensibilis* dicitur peripheria in superficie Telluris, quæ terminat oculi circumducti prospectum, sive quæ terminat partem superficiei, quam oculus circumductus videre potest, sive ex qua radii ad oculum pervenire *possunt*. Ejus semidiameter, dicitur arcus Tel*luris maxi*mus inter pedem spectatoris & peripheriam illam interceptus, qui proinde in eam perpendicularis est.

PROPOSITIO I.

Horizontis sensibilis extensio sive semidiameter tam pro diversa oculi altitudine, quam pro diversitate assumtæ semidiametri Telluris varia existit.

Sit Telluris circulus maximus M P N Q. T centrum: T P semidiameter, P O altitudo oculi: O sit oculus. Ducantur ex O tangentes O N, O M: & concipiamus radium N O quasi circumduci in superficie Telluris: atque ita describere peripheriam: hæc erit Horizon sensilis: ejus semediameter P N, P M: Etenim radii N O, M O, sunt ultimi, qui ad O oculum possunt pervenire à superficie Telluris, quam hic perfecte rotundam esse supponimus.

Et

Et manifestum est, si minorem vel majorem assumamus altitudinem P O, quod etiam P N arcus major vel minor sit futurus. Eodem modo si F P ponatur plurium vel pauciorum milliarium, erit quoque P N plurium vel pauciorum milliarium.

Hæ duæ causæ esse videntur, quod Autores antiqui diversas opiniones de magnitudine hujus Horizontis sive extensionis Visus secuti sint. Macrobius enim assignat ei semidiametrum P N stadiorum 180, hoc est $22\frac{1}{2}$ milliarium. Eratosthenes stadiorum 350, quæ faciunt 44 milliaria. Albertus Magnus, stadiorum 1000, hoc est, milliarium 125. Proclus stadiorum 2000, hoc est milliarium 250. Plurimi assignant 500 stadia, sive milliaria $62\frac{1}{2}$. Existimo tamen causas diversitatis harum assignationum non esse tantum illas duas, quas dixi, sed etiam ipsorum stadiorum assumtam diversitatem, ut ex sequenti Propos. manifestum est.

PROPOSITIO II.

Datâ staturâ hominis à pede ad oculum, & semidiametro Telluris datâ, invenire semidiametrum Horizontis sensilis.

P O sit hominis statura: O oculus. T P est semidiameter. O N radius tangens Telluris superficiem, terminat Horizontem sensilem sive aspectum: itaque P N est semidiameter; hujus longitudo quæritur. Addatur P O, ex. gr. quinque pedum ad T P semidiametrum 19598300: ita habebitur T O, & in Triangulo N T O præter T O & T N scimus angulum T N O esse rectum, sive 90 gr. Itaque angulus N T O invenitur juxta hanc proportionem:

Ut T O ad T N, ita sinus totus ad sinum anguli N O T, cujus complementum ad 90 gr. est angu-

lus NTO ſive arcus NP, qui in milliaria poteſt converti.

COROLLARIUM. Licet itaque cognoſcere, ſi alia atque alia aſſumatur quantitas ſemidiametri TN, vel TP, atque alia oculi O altitudo, quanta inde exiſtat variatio Horizontis ſenſilis.

PROPOSITIO III.

Datâ oculi altitudine in turri vel monte, invenire diſtantiam ultimi puncti, ad quod oculus ſe extendit, ſive quod oculus videre poteſt.

Sit PO data altitudo turris, in qua oculus conſtitutus circumſpicit loca.

In Triangulo itaque NTO rectangulo data ſe habent eodem modo, ac in præced. problemate. Itaque angulus NTP & arcus NP invenientur eodem modo, quo in præcedentis ſolutione uſi ſuimus.

PROPOSITIO IV.

Datâ ſemidiametro Horizontis ſenſilis, ſive datâ diſtantiâ maximâ, ex qua oculus videre ſupponitur, invenire altitudinem oculi.

Idem hoc eſt cum eo problemate. Datâ maximâ diſtantiâ, è qua montis vertex videtur, invenire altitudinem montis.

In Triangulo NTO datur angulus rectus TNO, & angulus NTO cognoſcitur ex data ſemidiametro Horizontis ſenſilis PN: præterea datur ſemidiameter Telluris TN. Itaque invenietur TO juxta proportionem hanc:

Ut ſinus totus ad ſecantem anguli NTO, ita TN ad TO. Ex qua ſi ſubtrahatur TP, reſiduus numerus indicabit altitudinem quæſitam oculi.

Poſſumus itaque, ſuppoſitâ certâ ſemidiametri Telluris quantitate, ex aſſignata à diverſis autoribus Horizontis viſibilis quantitate, invenire, quan-

quantam altitudinem oculi assumserint singuli autores.

PROPOSITIO V.

Datâ oculi altitudine & visæ alicujus erectæ magnitudinis, turris, mali navis vel montis altitudine, invenire distantiam hujus ab oculo, hoc est, distantiam navis.

Ex. gr. In Diagrammate præcedentium propositionum, sit P O oculi altitudo, in navi, turri vel littore. F S sit malus navis alterius. Et sit P punctum & F S navis ita sita, ut in P primo videatur S fastigium mali. Erit itaque punctum S in linea O N, quæ ex oculo O ducitur tangens: Etenim quicquid infra hanc O N X situm est, illud nullos radios directos mittere potest in oculum O: sed debet adeo appropinquare ut vertex vel apex incidat in rectam O X.

Quæritur itaque distantia F P, nempe in qua primus radius ex S potest ad oculum O pervenire.

In Triangulo N O T invenitur angulus N T O ex datis N T, T O, & recto angulo T N O. Et in Triangulo itidem rectangulo N T S datur N T, T S, & angulus rectus S N T: invenietur angulus N T S: atque ita habebitur totus angulus O T S, cujus mensura est arcus P S, quæsita distantia.

PROPOSITIO VI.

Contra, *si data sit oculi altitudo, & distantia, ex qua primò, appropinquantis navis mali, vel turris fastigium cernitur, invenire altitudinem turris vel mali navis.*

In Diagrammate præcedentis propositionis: in Triangulo N O T ex datis N T, T O, invenitur arcus N P, qui subtractus è noto arcu P F (ex data distantia in minuta conversa) relinquitur arcus F N, sive angulus N T S. Et in Triangulo

N T S rectangulo datur N T, & N est rectus, ideo invenietur hypotenusa T S, ex qua si auferatur T F, relinquitur F S altitudo turris quæsita vel mali navis, vel montis alicujus.

Propositio VII.

Refractio radiorum in aëre auget apparentem Horizontis sensibilis semidiametrum.

Etenim diversa est aëris in diversis locis refractio; crassior, quo terræ magis propinquus. Ideo etsi radius à puncto ultra N sito, ex. gr. ex F, non possit directâ viâ ad oculum O pervenire, tamen ita refringi potest in aëre ejus radius, ut refractus sit N O sive tangens Telluris.

Caput XXXV.

De Artis Nauticæ tribus partibus; & in specie, de parte prima, nempe Navium structura.

Propositio I.

Ars sive *Scientia Nautica dicitur, quæ docet, quomodo navis ex uno loco ad alium per mare commodissime & tutissime possit adjuvantibus ventis deduci.*

Quoniam itaque in hac disciplina loca Telluris inter se sive ad se invicem comparantur & eorum respectivus situs expenditur, ideo merito ad Respectivam Geographiæ partem refertur.

Cæterum Artis hujus nobilissimæ & humanæ societati utilissimæ *partes tres* constitui posse cómmode existimo. 1. ποιητικὴν, sive artem fabricandarum navium, quæ simul motum navis in aquam considerat, vel notum præsupponit. 2. De onere navibus imponendo. 3. Directionem sive gubernationem navis, quæ dicitur Ars Naucleri sive gubernatio, & in genere dicitur Ars nautica

per

per excellentiam: cui etiam definitio artis Nauticæ omnium maxime competit. Atque hæc pars majori jure ad Geographiam pertinet, quam duæ priores, quæ rectius ad Staticam & Mechanicen referuntur: Directionis autem Ars tota ex Geographia dependet.

PROPOSITIO II.

In fabrica navium attendendum est ad hæc.

1. Ut materia sive ligna sumantur, quæ in mari durare possunt diutissime, de quo Vitruvius & alii autores consulantur. Huc etiam pertinet quomodo ligna sint præparanda, & eorum densitas augenda, humor inutilis absumendus (Belgæ vocant *kalfateren*) igne, pice illinendæ & defendendæ à corruptione. Hæc doctrina sumitur ex Physica, &c.

2. Ut talis figura tribuatur navi, quæ ad celerrimum motum sit aptissima & à levi potentia moveatur: Belgæ hanc proprietatem ita effantur, *het Schip seylt wel, het is ras in 't seylen*; item *het is een kloeck Schip in 't seylen.*

Huc pertinet diversarum navium figurarum tam antiquarum quam modernarum explicatio, ubi plurima scitu digniſſima tam ex antiquitate quam novis inventionibus afferenda essent: præterea ex Statica & Phoronomica de diversæ figuræ corporum motu proponenda, inprimis ea quæ divinus Archimedes scripta reliquit ad motum corporum in aqua pertinentia. Verumenimvero, cum pauci fortasse harum rerum studiis delectentur, & nos hic tantum epitomen Geographiæ Generalis proponamus, ideo non putavi consultum fore, ista omnia hic explicare: sed sufficere judicavi, si tantum ipsa rerum capita & partes hujus disciplinæ enumerarem, quod idem etiam de sequentibus monitos volo lectores. Si tamen hunc nostrum la-

borem juventuti gratum fuisse cognoscemus, secunda in editione omnia ista pleniſſime explicata dabimus, ſicut etiam plurima in præcedentibus hujus Geographiæ capitibus.

Cæterum, ut ad propoſitum revertamur, maximi momenti eſt hæc pars doctrinæ nauticæ de apta figura ad celerem & facilem motum, & præcipuam commendationem ab iſta naves habent, (præcipue in pugnis navalibus) atque magna navium diverſitas in hac proprietate deprehenditur. Pertinet, ut dixi, hæc pars, ſive dependet ex Statica & Phoronomica.

3. In fabrica quoque hac & circa figuram ad illud attendendum eſt, ut navis facili negotio contra procellas & tempeſtates defendi poſſit, vel ne à procellis & ventis facile evertatur: ſed de hoc pluribus in parte ſecunda, ubi de onere navibus *imponendo* agitur. Hæc quoque pars ex *Statica, Phoronomica* & ſpiritali ſcientia dependet.

4. Conſideranda eſt magnitudo navium: ubi plurima ex antiquitate & ejus cum modernis comparatione. Alexandrinam Architecto Archimede ad juſſum Hieronis Siciliæ Regis factam, & ad Ptolomæum Ægypti regem dono miſſam, fuiſſe 12000 doliorum putant: Philopatoris vero navis à Callixeno ſcribitur habuiſſe longitudinem 280 cubitorum, latitudinem 38, altitudinem 48. Hodie maximæ ſunt naves Hiſpanorum ſeu Luſitanorum, quas vocant Caracas, quæ vehunt mille circiter & plures vehes, (*laſt* vocant Germani, cenſetur autem vehes doliorum 12) Belgarum naves non aſcendunt 700 vehes.

5. Pertinet inprimis ad navium fabricam, ſingularum partium navis conſtructio & cognitio, quæ ſunt; Carina, gubernaculum, coſtæ, prora, puppis, mali, vela, rudentes, anchoræ, &c. quarum omnium non tantum materia, figura, cohærentia,

tia, ſed etiam pondera ſunt explicanda & magnitudo.

6. Ad fabricam quoque navium referri poteſt cognitio, quomodo promte occurrendum ſit fracturæ vel aliis vitiis navium, ut nimiæ aquæ admiſſionem, &c.

Cui uſui & aliis in navigatione inter nautas eſt faber lignarius, quem vocant *Scheeps-timmerman.*

Hæc de prima Artis Nauticæ parte, nempe ποιητικῆ ſive fabrica dicta ſunt in compendio.

CAPUT XXXVI.

De onere navibus imponendo, ſive ſecunda artis Nauticæ parte.

PROPOSITIO I.

ONus navibus imponendum exprimitur per vehes & dolia.

Dolium navis cenſetur 2000 librarum. Vehes doliorum XII, atque adeo librarum 24000.

PROPOSITIO II.

Corpus ſive materia, quæ levior eſt quam aqua, non mergitur omnino in aqua, ſed eminet aliqua ſui parte: verum ſi majoris ſit ponderis, quam aqua, demergetur ad fundum uſque: ſi denique ejuſdem ponderis, ſervat datum in aqua locum.

Huc pertinet cognitio diverſi ponderis diverſorum corporum, plumbi, auri, ferri, tritici, arenæ, olei, vini, &c. quorum omnium gravitas ad aquæ gravitatem comparari debet.

COROLL. Ex hoc itaque patet, onus materiæ imponendæ navi, ſumtum cum onere ipſius navis debere eſſe minus quam onus vel gravitatem

tem aquæ, cujus moles æqualis sit soliditati vel capacitati totius navis.

Propositio III.

Quò figura navis magis accedit ad ordinatam, hoc est cubicam æqualitatem longitudinis, latitudinis, & crassitiei, eo majus pondus sustinere potest in aqua.

Demonstratio ex Statica peti debet.

Propositio IV.

In onere navibus imponendo ad duo respiciendum est. 1. *Ne tantum imponatur onus, ut gravitas ejus cum ipsius navis gravitate sumta fiat æqualis vel major molæ aquæ, quæ navis soliditati æqualis est: sed ut minor maneat, non tamen multo minor esse debet. Quod si materia navi imposita sit adeo levis, saburra onus augendum erit.* 2. *Considerandæ est aquæ, per quam ducenda est navis, profunditas.*

Etenim etsi aquæ gravitas admittat hanc vel istam navis onerisque impositi gravitatem quando hæc minor est, quam aquæ moli navis æqualis gravitas, tamen si aqua habeat minorem profunditatem, quam pars navis infra superficiem aquæ mersa, non concedet fundus navi motum, sed illam detinebit. Hæc causa est, quod Hispanicæ naves majus onus vehunt, quam Belgarum, quia mare ad littus & in portibus habent profundius, sicut etiam capaciores naves appellunt ad Zeelandiam, quam ad Hollandiam.

Propositio V.

Si navis ita onerata sit, ut gravitas seu pondus ejus sit fere æqualis gravitati aquæ marinæ molis æqualis capacitati navis, non quidem in mari submergetur, at ubi in fluvios delata fuerit, fundum petet.

Causa

Cauſa eſt, quoniam aqua fluviorum eſt levior quam aqua maris. Si itaque navis oneratæ gravitas ſit fere æqualis aqueæ marinæ molis gravitati, erit ea major, quam gravitas aquæ fluviatilis, & propterea navis in fluvio ſubmergetur, ſive ad fundum feretur. Multæ propter hanc cauſam naves perierunt, quæ nautarum imperitorum culpâ nimis oneratæ fuerunt, vel non exoneratæ ante oſtia fluviorum. Quanta autem debeat eſſe ea gravitas, cognoſcitur ex proportione gravitatis aquæ marinæ ad gravitatem aquæ fluviatilis. Vide Propoſ. VIII.

PROPOSITIO VI.

Corpus quodvis aquæ innatans, eam habet gravitatem, quam aquea moles, æqualis parti corporis iſtius demerſæ.

Coroll. Datâ parte navis, quæ in aqua mergitur, licet invenire gravitatem totius navis oneratæ. Etenim aquæ gravitas nota eſt vel facile eſt eam invenire: Ex. gr. pes aquæ Cubicus ſit 70 librarum. Et ſit pars navis demerſa 2000 pedum cubicorum. Erit itaque molis aqueæ, quæ æqualis eſt parti navis immerſæ, gravitas 1400000 librarum. Tanta quoque erit navis oneratæ gravitas.

PROPOSITIO VII.

In aquis diverſæ gravitatis ſi corpus aliquod conſtituatur, pars hujus demerſa in aqua leviori ad partem demerſam in aqua graviori habet eam rationem, quam gravitas aquæ gravioris ad gravitatem aquæ levioris.

PROPOSITIO VIII.

Navis eam oneris quantitatem commode vehere plerunque cenſetur, cujus gravitas æqualis eſt gravitati

vitati dimidia aquæ molis, quam navis continere poteſt.

Ex. gr. Si navis capax ſit doliorum aquæ 500000 (quorum ſingula cenſentur 2000 libris) hoc eſt, ſi capiat aquam librarum 1000000000, poterit ei commode imponi onus 250000 doliorum ſive 500000000 librarum. Hoc ſenſu intelligendum eſt, quando dicunt, naves eſſe tot doliorum vel tot vehere vehes.

Hiſpanicæ Caracæ ſuſtinent ad 1200 vehes: Belgarum naves Indicæ maximæ non aſcendunt 800 vehes.

PROPOSITIO IX.

Quo majus eſt pondus navis onerata, eo minus à procellis & tempeſtatibus exagitantur.

Nimirum naves 2000 doliorum non timent eas tempeſtates, quæ navibus 300 vel etiam 700 doliorum moleſtæ ſunt.

Multo plura *hic addenda eſſent de* minuendo vel augendo *pondere* navium, item de æquilibrio, & variatione ponderis in puppi, prora, medio, & de navibus ſubmerſis elevandis, ſed pauca iſta pro elementis ſufficiunt.

CAPUT XXXVII.

De tertia & præcipua Artis Nauticæ parte, Limeneuretica, nempe Arte gubernandæ navis vel dirigendæ, & hujus ſubdiviſione in quatuor partes.

PROPOSITIO I.

ARs gubernandæ vel dirigendæ navis dicitur, quæ docet, in quas plagas navis dirigenda ſit in quolibet ejus ſitu in mari, ut ad locum propoſitum perveniatur ſine periculo.

Ejus

Ejus artis partes facio quatuor.

1. Specialem Geographiam, hoc est Cognitionem spatii inter duo loca intercepti & ejus proprietatum. 2. Cognitionem plagarum in singulis locis. 3. Cognitionem lineæ, per quam ex uno loco ad alterum navis ducenda est. Sunt enim inter bina quævis loca infinitæ interceptæ lineæ: hæc pars dicitur Histriodromice. 4. Cognitionem situs singulorum locorum, ad quæ in navigando pervenitur, sive quomodo hæc loca sita sint ad eum locum, in quem navis dirigenda est.

Hæc præcipua est artis gubernandi pars.

PROPOSITIO II.

Cognitio spatii intermedii comprehendit hæc.

1. Terrarum situs, angulorum procurrentias, littorum flexus, promontoriorum, montium, sinuum, pulvinorum, profunditatis aquæ, fretorum, insularum, certarum notarum cujusvis littoris & partis maris, littoralium terrarum aspectum (Belgæ vocant, *de gedaente van't Landt*; item *soo doet hem het Landt op*) aquationis locorum &c. notitiam, quæ omnia quidem ex speciali Geographia & mappis nauticis, sed omnium facillime & certissime ex observatione & frequentibus navigationibus per aliquem aquæ tractum cognoscuntur. Quæ sola causa est, quod naucleri quidam ad hunc locum, alii ad alium nave petendum sint aptiores.

2. Ventorum generalium & specialium, propriorum & statorum loci cujusvis cognitionem, quæ inprimis necessaria est in navigationibus, quæ in Zona Torrida & vicinis locis instituuntur. Hic enim & ventus generalis & in plurimis locis venti anniversarii (quos vocari *Moussons*, motiones, diximus capite xx) regnant, qui navigationem vel promovent vel impediunt. Mare enim

Indicum

Indicum navigatur anniversariis istis ventis. De hisce multa attulimus cap. xx, sicut etiam de statis procellis & procellarum signis, quæ omnia nauclero nota esse debent. Exemplum damni ex ignorantia hac orti dedimus capite citato.

3. Motuum maris in singulis tractibus conditionem & plagam, in quam nempe plagam fluctus & mare ferantur: abducunt enim secum navem. Illorum motuum diversitatem in multis locis attulimus capite XVII.

Inprimis requiritur notitia fluxus & *refluxus* maris & tempus sive horæ incrementi & decrementi ad singulos dies, cujus supputationem Belgæ vocant, *de tijdt-rekeninge*. Nisi enim horas istas nauclerus bene noverit, in maximum periculum adducitur sæpe navis, quando litoribus vel pulvinis vicina est, quorum plerique in summo incremento aquæ non impediunt *navis transitum*, at *in decremento plerique. Item cum affluxu navigatio facilior est ad litora & in ostia fluviorum*, contrarium in refluxu animadvertitur. De hujus temporis supputatione diximus pauca in propositione capitis XVII. Sed multo hic accuratior requiritur cognitio in quibusdam casibus, de quibus hoc loco plura dicenda essent, & nautarum methodus explicanda, sed quia breves esse studemus, hac quidem vice omittentur.

CAPUT XXXVIII.

De Cognitione plagarum in singulis locis.

PROPOSITIO I.

IN singulis locis cognoscere plagas, nempe Septentrionem, Austrum, Orientem, Occidentem & plagas intermedias. Belgæ vocant, *een streeck*.

Est hujus cognitio omnium totius artis nauticæ pro-

problematum maxime necessaria, cum navis dirigenda sit in aliquam plagam, quæ si ignoretur, non potest fieri directio. Et hujus solius cognitionis defectus veterum navigationem impediebat, atque in hac præcipua est discrepantia inter veterum & modernam navigationem. Etenim veteres non habebant methodum qua ad quodvis tempus in alto Oceano cognoscere possent, ubi Septentrio, ubi Auster & reliquæ plagæ essent: propterea vasto Oceano non audebant neque poterant se committere: sed tantum littora legebant, ut ita ex aliis signis plagas scirent.

Duplex erat veterum methodus, quæ etiam modernæ navigationi inserviunt, inveniendarum plagarum (est autem problema hoc idem cum eo, invenire lineam meridianam, & Septentrionis atque Austri plagam; ex hisce enim cognitis facile est reliquas cognoscere.) 1. Per stellas, nimirum nocte ursa, sive helice & stella polaris dicta in extremitate caudæ ursæ minoris (magnæ celebritatis apud antiquitatem) monstrabat plagam Septentrionis, unde reliquæ omnes inveniuntur, quoniam facie ad Septentrionem conversâ, Oriens est ad dextram, Occidens ad sinistram, quarum plagarum linea ad angulos rectos secat lineam Septentrionis & Austri, & hisce plagis cardinalibus cognitis facile est invenire plagas intermedias: in quem usum, ne opus esset descriptione, paratum habebant circulum cum plagis: cujus lineâ Septentrionali collocata super lineam Septentrionalem loci alicujus, reliquæ plagæ uno intuitu cognoscuntur.

Die vero per Orientem Solem vel Occidentem investigabant plagam sicut monstravimus capite XXVIII.

2. Altera veterum methodus cognoscendarum plagarum erat cognitio situs sive extensio litorum

&

& unius promontorii ad alterum. Etenim cum hujus extensionis plaga vel ex mappis vel ex observatione & experientia cognita ipsis esset, poterant in navigando illis visis cognoscere plagas reliquas (unâ enim plagâ cognitâ, omnes reliquæ inveniuntur.) Ideo veteres non longe recedebant à littoribus, *nimirum* ut cognitæ plagæ extensionis littorum beneficio scirent plagam, in quam navis dirigenda esset. Primâ enim methodo per stellas & Solem Orientem vel Occidentem non semper uti poterant.

3. Tertia veterum methodus cognitionis plagarum erat cursus navis observatus. Etenim è loco aliquo proficiscentes & navem in cognitam plagam dirigentes, poterant ex mutatione cursus navis vel flexu scire plagas.

4. Ex hisce patet, præcipuam causam periculosæ & imperfectæ veterum navigationis fuisse ignorantiam methodi, quâ ubique locorum & in *medio* atque vasto Oceano cognoscerent plagas, *atque adeo* illam plagam, in quam navis dirigenda esset. Etenim, ut dixi, methodus per stellas & Solem Orientem vel Occidentem non potest omnibus diebus neque horis singulorum dierum adhiberi: indicium vero ex littorum situ cessat in medio mari & nocte, neque de die satis tutum est.

Tertia methodus ex observato cursu navis non habet locum, ubi navis à furentibus ventis atque tempestatibus hinc inde in varias plagas circumagitur. Atqui in hoc casu præcipua difficultas est.

Hæc de veterum modis inveniendæ lineæ meridianæ & Septentrionis atque Austri monenda fuerunt, quia horum imperfectio causa est *periculosæ* & exiguæ navigationis veterum, cum nunquam vasto Oceano se committere possent, adeoque illas regiones, quas inter medius est Oceanus (quarum præcipua tota America) nunquam cognoverint.

Ho-

Hodie vero methodus cognoscendarum plagarum in omnibus sive inveniendæ lineæ Septentrionis & Austri, facilis est & plana, beneficio admirandæ proprietatis quam Magnes & omnia ferrea, (quæ magneti per aliquot tempus conjuncta vel magnetis polis fricata fuerunt; vel etiam in præparatione situm lineæ meridianæ habuerint) habere deprehensa sunt, nimirum quod Magnetica omnia non impedita vel detenta ab aliis in quovis loco puncta sua dirigant ad easdem circiter plagas. Etenim duo in Magnete puncta opposita sunt, quorum unum semper & in omnibus locis ad Septentrionem vel vicinam plagam se convertit, alterum ad Austrum, & propterea reliqua quoque Magnetis puncta, reliquas plagas nempe singula singulas respiciunt: verum non omnia considerantur, sed tantum puncta illa duo, quæ dixi ad Septentrionem se convertere & Austrum, quæ propterea dicuntur poli Magnetis, unus boreus, austrinus alter. Atque eadem virtus magno miraculo communicatur laminæ ferreæ (massæ cujusvis figuræ) vel acui, sed inversâ & contrariâ naturæ operatione. Etenim extremitas laminæ vel acus, quæ fricatur ad polum Magnetis boreum, vel saltem admovetur, illa non ad Septentrionem sed ad Austrum se convertit, atque illa extremitas, quæ polo australi magnetis fricatur, non ad Austrum, sed ad Septentrionem respicit. Dicuntur hæc acus puncta etiam poli. Quam sane insignem Magnetis virtutem veteribus ignotam fuisse etsi mirum videatur, certum tamen est. Etenim etsi plurimas egregias proprietates habeat Magnes & ferrea Magnete affricata, tamen omnes ad duas quasi species vel ad duo capita referri possunt: una est virtus illa, qua ferrum attrahit: altera, quâ ad Septentrionem & austrum in omni loco dirigit duo superficiei suæ puncta;

prio-

priorem facultatem non ignorarunt Veteres, ſed hanc poſteriorem.

Quoniam itaque Magnes hanc proprietatem habet, ideo ejus beneficio facile eſt invenire in quovis loco terræ, vel maris, ubi ſit Septentrio, vel ubi Auſter (unde reliquæ plagæ ſtatim innoteſcunt). Etenim ſi in aliquo Magnete notata ſint puncta illa Septentrionis & Auſtri, ſive polus Boreus & Auſtrinus, atque Magnetem hunc habeamus in navi, ubi in mari verſamur, quando plagas ſcire cupimus, magnes ſuſpenſus è fune ut libere movere ſeipſum poſſit, polos ſuos ad plagam Septentrionis & Auſtri diriget, atque ita plagas quæſitas indicabit. Sed facilior ad uſum eſt acus ferrea, cujus extremitas ſit fricata ad polum Auſtrinum Magnetis. Etenim hujus acus medium ſi collocetur ſupra acutum paxillum perpendicularem, ita ut libere poſſit ſe circumvolvere in gyrum, indicabit acus *quieſcens* extremitate ſuâ unâ plagam Septentrio*nalem, & al*terâ plagam Auſtralem.

Ex hiſce facilis eſt conſtructio inſtrumenti nautici.

PROPOSITIO II.

Compaſſum nauticum componere.

In charta aliqua deſcriptus circulus dividatur in gradus vel plagas 32, & uno ex iſtis gradibus vel unâ plagâ aſſumtâ pro plaga Septentrionali, aſſcribantur appellationes, Nord / (cum peculiari ſigno, lilio nempe) & inventis punctis pro reliquis plagis, Suyd / Oſt / Weſt / Nord ten Oſten / Nord Oſt / &c. (ſicut capite xx eas propoſuimus in Diagrammate.) Chartam hanc nautæ vocant *de Rooſe.*

Deinde acus Magnetica ita affigatur ſubtus chartam, ut medium acus ſit infra ipſum centrum, & polus acûs Septentrionalis ſubjiciatur

linea

lineæ chartæ, cui plagam Septentrionalem assci-psimus. porro confecta ita charta cum acu subtus latente imponatur paxillo æneo acuminato, ut liberam habeat circumrotationem. Ita Index Septentrionis, nempe lilium in quolibet loco monstrabit vel respiciet plagam Septentrionalem mundi & Telluris, atque indices reliquarum plagarum eodem modo plagas mundi reliquas. Atque hæc est fabrica illius instrumenti, quod nautæ vocant Compassum, alii pyxidem nauticam, nempe ipsum instrumentum cum arcula, in qua asservatur, cujus indiciis freti vasto se committunt Oceano atque remotissimas petunt terras, dirigendo navem in illam plagam, quam magnes jusserit: Constructio ista compassi est pro locis, in quibus acus magnetica respicit ipsam Septentrionalem plagam. de aliis locis vide propos. VI.

PROPOSITIO III.

Plagæ totidem sunt, quot puncta in Horizontis cujusvis peripheria; hoc est infinitæ: nautæ autem numerant 16 in parvis navigationibus, triginta duas in mediocribus: sexaginta quatuor in magnis per vastum Oceanum institutis itineribus.

De hac Propositione diximus cap. xx. unde desumi potest accurata hujus explicatio. Lusitani plagas vocant *Rumbos*, Belgæ, *de Cours*, item *een Streeck*, etsi hæc nomina quoque loxodromiæ tribuantur. Quando autem intermedias plagas denominare volunt, faciunt id per divisionem spatii inter duas plagas interjacentis, ex. gr. *een derdepart Zuydelicker*: Vel hos modo, *wel soo Zuydelick*, &c.

PROPOSITIO IV.

Acus magnetica, (sicut ipsius magnetis poli) in paucissimis locis respicit ipsam Septentrionis & Austri

plagam, in pleriſque locis & fere omnibus declinat aliquantum ab ea vērſus ortum vel occaſum, & quidem in æquali declinatione, & prepterea non indicat verum omnino plagas. Declinatio illa dicitur Chalybocliſis.

Etenim ad inſularum Azorum ſive Flandricarum unam el Corvo dictam, nulla eſt declinatio, ſed ipſam plagam Septentrionalem acus monſtrat. Idem in ejus meridiani quibuſdam ſed non omnibus partibus obſervatur. In locis ab hac inſula verſus Orientem ſitis uſque ad promontorium procurrentis Africæ dictum Cabo das agulhas (non procul à promontorio Bonæ ſpei) declinat acus à Septentrione verſus Orientem in æquali declinatione, nimirum uſque ad inſulas Triſtan de cunha, & 70 gradibus remotiorem partem accreſcit declinatio, ita ut ibi ſit 13 graduum circiter, inde rurſus decreſcit uſque ad loca vicina promontorio das agulhas, ubi nulla eſt iterum declinatio. Ab eo vero loco verſus Indiam incipit *declinatio acus* à Septentrione verſus Occidentem *Hamburgi* chalybocliſis eſt graduum 9, Amſtelodami 5 circiter hodie: nam olim major erat.

Obſervationes autem teſtantur declinationem hanc non manere eandem, ſed progreſſu temporis mutari. Londini enim anno 1580 fuit obſervata 11 gr. 15. min. ſed anno 1622 fuit 6 gr. 13 min. atque anno 1634 fuit 4 gr. 6 min. & fuerunt inſtitutæ obſervationes non tantum novis ſed etiam veteribus acubus. Pariſiis anno 1640 obſervata fuit declinatio 3 grad. quæ anno 1610 fuit reperta 8 gr. Idem in aliis locis obſervatum fuit.

Propositio V.

Declinationem acus Magneticæ à vera Septentrionali plaga invenire in loco quovis.

Inveniatur linea meridiana de cœlo, ſicut capite xx docuimus variis modis, & innoteſcet ſtatim decli-

declinatio acus Magneticæ. Sed faciliorem methodum monstrabit sequens Propositio pro usu nautico.

PROPOSITIO VI.

Terminos nauticos, quibus in hac declinatione designanda utuntur, & correctionem compassi Magnetici sive nautici, modumque quem nautæ usurpant ad declinationem istam in mari inveniendam, explicare.

Belgæ declinationem istam vocant, *de misswijsing der Compassen:* declinationem versus Orientem vocant Nord-Oestering: declinationem versus Occidentem vocant Nord-Westering. Quantitatem declinationis denominant per rhombos, & rhomborum partes, *een streeck, een derdendeel van een streeck*, &c.

In compositione compassi sive pyxidis magneticæ corrigitur vel emendatur declinationis vitium seu defectus. Nimirum cognitâ declinatione acus in loco, pro quo paratur instrumentum, non debet acus illa sive lingula Magnetica affigi ei lineæ chartæ, quæ lilium habet & Septentrionis index esse debet, sed sub eâ linea, quæ à Septentrionis vel lilii linea tot gradibus removetur, quot inventa habet declinatio Magnetis, versus ortûs vel occasus lineam. Sic enim lilium & linea Septentrionis monstrabit verum Septentrionem, etsi acus declinet.

Pro usu autem nautico vel peregrinationis quoniam in diversis locis diversa est declinatio, ita aptari debet acus ad chartam, ut hæc possit circumduci acu immotâ, atque ejus plagæ linea supra acum adduci, quam observata declinatio monstraverit. Sic idem instrumentum inserviet pro omnibus locis.

Ad inveniendam autem declinationem acûs magneticæ à vera linea Septentrionis & Auſtri, ita agunt plerique naucleri. Obſervant plagam compaſſi, in qua Sol oritur: & veſperi plagam in qua Sol occidit (etſi enim tunc in alio loco ſint, tamen parvo à priori abſunt intervallo in quo *non* variatur declinatio.)

Si plagæ hæ compaſſi æqualiter diſtant à plaga compaſſi Septentrionali, tunc indicium eſt, quod acus in eo loco non habeat declinationem, atque ideo nullâ opus eſſe correctione, ſed acum ſub linea Septentrionis debere manere: Si vero plaga Orientis Solis longius quam plaga Occidentis Solis diſtet à plaga Septentrionis, indicio eſt acum declinare in illo loco à vera linea Septentrionis verſus Occidentem: Si denique plaga Orientis Solis minus, quam Occidentis Solis diſtet à plaga Septentrionis chartæ, indicio eſt acum declinare verſus Orientem. Quantitas declinationis *cognoſcitur* ita: Sumantur arcus intercepti *inter* plagam compaſſi ſeptentrionalem & plagas Orientis Occidentiſque Solis, minor arcus à majori auferatur: reſidui dimidium eſt declinatio quæſita, & tot gradibus linea Septentrionis chartæ removenda eſt, ab acu vel lingula magnetica.

Methodus hæc duo habet incommoda. 1. Sol oriri videtur, cum adhuc 34 minutis infra Horizontem eſt, ex qua diſcrepantia apparentis & veri ortus, ſicut etiam occaſus, redundat error in declinationis quantitatem, qui etſi in locis Æquatori vicinis exiguus ſit, tamen in locis ab Æquatore aliquantum remotioribus ad duos gradus aſcendere poteſt. 2. Sol ſæpe nubibus tectus oritur, quod perpetuum fere eſt in Zona Torrida.

Aliâ itaque methodo, quæ minus erroni obnoxia eſt, utuntur interdum naucleri, nimirum obſervant plagam compaſſi, in qua Sol conſpicitur

aliquo

aliquo tempore post ortum, atque ad illud tempus observant altitudinem Solis. Deinde post meridiem exspectant, donec ad eandem altitudinem deveniſſe Solem deprehendant, quo deprehenſo obſervant plagam compaſſi, in qua Sol tunc conſpicitur. Ex hiſce plagis ſive arcubus inter illas & Septentrionis plagam interceptis invenitur declinatio acus eodem modo quo in priori methodo dictum eſt.

Tertiam etiam & quartam methodum aliquando adhibent naucleri periti ſupputationis Trigonometricæ vel Planiſphærii Catholici beneficio, quando nimirum per unam obſervationem ſtatim inquirenda eſt declinatio acus ad cognoſcendas plagas. Etenim vel obſervant plagam compaſſi in qua Sol oritur aut occidit, vel obſervant plagam, in qua Solem ad obſervatam aliquam altitudinem deprehendunt. Deinde per calculum Trigonometricum vel per Catholicon planiſphæricum inveniunt, in qua plaga Sol revera hæreat ad iſtud tempus ortus vel altitudinis. Differentia hujus plagæ & plagæ obſervatæ in compaſſo eſt ipſa declinatio acus.

PROPOSITIO VII.

Exponere illa, quæ acum magneticam à naturali ejus ſitu in quovis loco abducunt, adeoque cauſæ ſunt, ut non monſtret plagas ſicut debebat.

Præcipua ſunt hæc. 1. paxilli, cui incumbit acus, obtuſa extremitas ſive minus acuminata. 2. materia aliqua in foramine, quod recipit paxillum. 3. Si charta ſive roſa jaceat extra Horizontalem ſitum. 4. Aëris aliqua admiſſio. 5. Ferri vicinia. Hæc impedimenta veræ oſtenſionis cavenda ſunt.

CAPUT XXXIX.

De Hiſtiodromia ſive linea curſus navis.

DIfficillima eſt hæc pars totius Geographiæ, *de* qua autores ita obſcure, plurimi etiam falſa ſcripſerunt, ut lectores præter confuſam aliquam imaginationem nihil ex illis ſcriptis haurire neque ipſam rem intelligere potuerint. Nos, quantum fieri poteſt, claram & diſtinctam explicationem afferre conabimur. Requiritur autem in lectore attenta conſideratio.

PROPOSITIO I.

Si duo quælibet loca ſint ſita in uno Meridiano, ſive, ſi ab uno aliquo loco alter locus ſitus ſit verſus plagam Septentrionis vel Auſtri, erit idem locus ab omnibus locis vel punctis quæ interjecta ſunt inter duo illa primo aſſumta, ſitus verſus eandem plagam Septentrionis aut Auſtri. Sive, Duorum locorum in uno Meridiano jacentium unus ab altero & ab omnibus intermedius punctis ſitus eſt verſus eandem plagam Septentrionis vel Auſtri.

Manifeſta eſt Propoſitionis veritas, ſi modo animo recte concipiatur. Per loca interjecta inter duo puncta vel loca intelliguntur omnia puncta, quæ ſunt in arcu intercepto circuli maximi per duo primo aſſumta puncta ducti, ſive puncta illius arcus qui diſtantiam breviſſimam indicat. Dicatur autem locus is, ad quem alterius loci ſitus expenditur, locus primus; & alter ille, cujus ſitus expenditur, dicatur ſecundus. Atque ad faciliorem intelligentiam, locus primus concipiendus eſt ita, ut quaſi in medio ſit totius Telluris ſive in medio circumjacentium regionum, & quod in meridiano Globi æneo ſitus ſit, & per illum infiniti verticales

les ducti transeant per circumjacentia loca ad Horizontem, atque ita ad illum expendatur situs reliquorum locorum omnium, sive distantia à meridiano ejus, vel anguli, quos verticales cum meridiano faciunt.

Causa sive ratio Propositionis est, quoniam situm secundi loci ad primum sive plagam denotat angulus quem meridianus primi loci facit cum verticali primi loci ducto per secundum illum locum. Si jam concipiamus omnia puncta interjecta inter duo unius meridiani loca assumta (hæc enim sunt, quorum unus ad alterum jacet versus plagam Septentrionis vel Austri) manifestum est, quod singulorum meridianus sit idem cum verticali, qui à singulis per alterutrum locum assumtum ducitur, hoc est nullum esse angulum inter meridianum & verticales. Quare locus assumtus ad singula interjecta puncta situs est versus plagam Septentrionis & Austri.

Propositio II.

Si duo loca qualibet assumantur in Æquatore, ad quorum unum sive primum situs alterius sive secundi expendatur, erit secundus à primo situs in plaga cardinali ortus vel occasus. Et secundus ad omnia interjecta loca situs erit in eadem plaga cardinali: Sive, Duorum locorum in Æquatore jacentium unus ab altero & ab omnibus intermedius punctus situs est versus eandem plagam Orientis vel Occidentis.

Ad faciliorem intelligentiam assumatur quilibet locus in Æquatore, & ita constituatur, ut Horizon ligneus fiat illius Horizon, hoc est ut poli Telluris sint in ipso Horizonte. Deinde assumatur secundus locus in Æquatore, cujus situm sive plagam ad primum consideramus. Manifestum est, quod plaga sit cardinalis Orientalis vel Occi-

dentalis. Est enim Æquator ipse verticalis, quia primo loco ducitur per secundum lōcum perpendicularis in Horizontem, & lineam meridianam ad angulos rectos secat. Idem autem verum est de omnibus interjectis punctis, quæ si adducantur ad meridianum æneum, erit Horizon ligneus ipsorum Horizon, & Æquator erit verticalis eorum primarius, qui meridianam lineam ad angulos rectos secat, & per secundum locum transit. Erit itaque hic secundus ad omnia illa interjecta puncta situs in una eademque plaga cardinali Orientis vel Occidentis.

Propositio III.

Si secundus locus cum primo non sit situs in uno eodemque meridiano, neque ambo sint in Æquatore, non erit secundus locus ad primum & omnia puncta intermedia, situs in una eademque plaga, sed in diversis plagis ad diversa puncta.

Ex hac propositione dependet Originis linearum, quam navis delectibit, cognitio, ideo operæ danda lectoribus, ut eam bene intelligant & capiant.

Assumantur in globo quælibet duo loca, quæ neque ambo in æquatore neque in uno meridiano jaceant (in hisce enim duabus situs speciebus non variatur loci secundi plaga ad loca intermedia) ex. gr. Amstelodamum pro primo assumatur sive unde iter instituendum vel navigatio, & Fernambucco Brasiliæ pro secundo, sive ad quem navigatio instituitur. Adducatur itaque Amstelodamum ad æneum meridianum, & polus elevetur pro illius latitudine (sic enim Horizon ligneus repræsentat illius Horizontem), quadrans affigatur vertici & applicetur ad Fernambuccum, monstrabit in Horizonte plagam, in qua Fernambuccum jacet ab Amstelodamo. Et arcus inter duo hæc loca inter-

terjectus exhibet in globo puncta intermedia. Ostendendum est, quod plagæ, in quibus Pernambuccum jacet à singulis hisce punctis, non sint eædem sed diversæ omnes; sive quod à singulis hisce intermediis locis Pernambuccum non jaceat versus unam eandemque plagam.

Ad hujus intelligentiam repetendum est ex antecedenti doctrina quod plagam alterius loci ab uno aliquo assumto indicet angulus quem facit hujus assumti loci meridianus cum verticali per alterum locum transeunte, sive arcus Horizontis interceptus inter meridianum & verticalem hunc sicut plagam Pernambucci ab Amstelodamo indicat angulus, quem facit quadrans cum meridiano æneo (qui est ipsius Amstelodami).

Ad probandam itaque propositionis veritatem assumantur inter Amstelodamum & Pernambuccum in arcu quadranti subjecto puncta quotvis, & per ea concipiantur transeuntes meridiani; præstat assumere illa puncta, per quæ in Globo transeunt meridiani (sive circuli longitudinum). Quoniam itaque quadrans per singula hæc loca & ipsum Pernambuccum transit, denotabit vel repræsentabit singulorum locorum verticalem eum, in quo Pernambuccum jacet ab illis, ideoque anguli, quos facit cum singulorum locorum meridianis, sunt anguli positionis, & indicant plagas, in quibus, vel versus quas Pernambuccum jacet à singulis locis intermediis. Isti vero anguli sunt inæquales, sive diversæ magnitudinis. Itaque plagæ quoque, versus quas à locis illis Pernambuccum jacet, sunt diversæ. Quod vero anguli isti sint inæquales, patet ex ipso aspectu, vel manifestius, si intervallo circini quovis describas arcus è punctis singulis, & arcus hosce inter meridianos singulos & verticalem interceptos metiaris: vel si confectum habeamus seorsim portionem curvam quæ aptari possit

ſuperficiei Globi: Vel ſi ipſa loca adducantur ad æneum meridianum & polus pro eorum latitudine elevetur, quadrans vertici applicetur & ad Pernambuccum, atque in eo ſitu numerentur arcus Horizontis gradus.

Corollarium. Magno itaque vitio laborant Mappæ ſive chartæ rectilineæ & nauticæ, quæ loca ita repræſentant, ut ſi aſſumantur duo loca quælibet, ad quorum unum ſitus ſeu plaga alterius expendatur, alter hic à locis intermediis in una eademque plaga eſſe videatur, quod tamen falſum eſt. Cauſa vitii eſt, quod meridianos exhibent parallelos, qui tamen in polis coëunt: Verum nautæ non curant hoc vitium, ſi modo loxodromiam vel plagam quam in navigatione ab uno loco ad alterum obſervare debent, referant.

PROPOSITIO IV.

Si ex uno loco Telluris in alium (*quæ duo loca* non ſint in uno meridiano, neque ambo in Æquatore) *inſtituendum ſit iter vel navis dirigenda & ducenda per viam breviſſimam, ſive hoc pacto, ut nunquam recedatur ab arcu verticalis interjecto, in tali itinere vel via ſingulis momentis mutatur plaga vel alia atque alia fit plaga, in quam iter vel navis dirigitur vel dirigenda eſt.*

Hæc propoſitio manifeſta eſt ex præcedenti. Sit enim ab Amſtelodamo ad Pernambuccum iter inſtituendum per viam breviſſimam, hoc eſt per arcum quadrantis affixi ad Amſtelodamum & tranſeuntis per Pernambuccum. Quoniam itaque in toto itinere ubique ſive in ſingulis punctis dirigitur iter vel navis verſus Pernambuccum, & vero in præcedenti oſtenſum eſt, quod diverſæ ſint plagæ, verſus quas ab illis mediis punctis jacet Pernambuccum, ideo manifeſtum eſt, quod alia atque alia ſingulis momentis vel in ſingulis punctis

fiat

fiat plaga, in quas iter dirigitur, vel dirigendum est ut Pernambuccum respiciat.

Si vero loca sita sint in uno meridiano, vel si ambo sint in Æquatore, alia est ratio. In illis enim manet eadem itineris plaga Septentrionis vel Austri: in hisce plaga cardinalis Orientis vel Occidentis.

PROPOSITIO V.

Non potest institui navigatio vel navis ita dirigi, ut singulis momentis in alias atque alias plagas tendat, sed per aliquod ad minimum tempus dum movetur, in unam eandemque specie plagam tendit. Itaque dum ab uno loco ad alium navigandum est, talis via (ex infinitis) vel linea via commodissima est, cujus bina vicina quæque puncta sita sunt in una eademque specie plaga, etsi via hæc brevissima non sit.

Etenim in momento nullus fit motus, sed omnis in tempore: itaque neque navis singulis momentis ex una plaga in aliam tendere potest, sed dum movetur, per aliquod saltem tempus versus eam tendit. Præterea nullo modo fieri posset, ut nautæ sciant plagas, in quas dirigenda esset navis, si toties plaga alia esset assumenda. Itaque manifestum est, illam viam inter duo loca esse pro navigatione commodissimam, cujus bina vicina quæque puncta sita sunt in una eademque plaga, ut ita navis continue in unam plagam dirigi possit, & tali directione ad locum destinatum pervenire: Hoc itaque supposito, inquiramus, qualis via inde existat pro navis motu, quæ quidem via, si loca sita sint in uno meridiano, erit ipsius meridiani pars: Si in Æquatore, erit ipsius Æquatoris portio via illa, si in uno parallelo, hujus paralleli portio, si vero in alio circulo præter hosce, erit via illa alia linea, non ille circulus, ut in sequentibus ostendemus.

PROPOSITIO VI.

Si navigatio instituatur, vel navis continue dirigatur ad plagam Septentrionalem vel Australem (hoc est, si locus à quo & locus ad quem sint in *uno* Meridiano), *erit linea motus navis ipsius meridiani portio.*

Probatur ex propositione prima hujus capitis. Etenim locus, qui petitur, ad omnia intermedia loca, hoc est ad puncta arcus meridiani, *situs* est in una & eadem Septentrionis vel *Austri plaga*, *ut* ibi dictum. Atqui, per præcedentem propositionem, talis via à loco ad locum pro navigatione commoda est & eligenda, cujus bina vicina quæque puncta sita sunt in una eademque plaga. Quare, cum arcus Meridiani talis via sit, erit *ille* via sive linea motus navis, quam nempe navis motu suo describet, dum continue *dirigitur ad Septentrionem* vel Austrum.

PROPOSITIO VII.

Si navigatio ab aliquo loco in Æquatore sito instituatur versus plagam Orientalem vel Occidentalem (*hoc est, si navis à loco in Æquatore motu continue dirigatur versus cardinem Orientalem vel Occidentalem*), *erit linea motus, portio ipsius Æquatoris.*

Ostendimus in secunda propositione, si assumantur duo loca in æquatore, primus, à quo, secundus ad quem iter instituitur, quod secundus ab omnibus interjectis punctis, hoc est, punctis arcûs *ipsius* Æquatoris, situs sit in una eademque *plaga Orientali* vel Occidentali. Quoniam itaque *in hasce plagas navis continue dirigitur*, erit arcus Æquatoris *interjectus inter duo loca via motûs navis.* Et *quoniam in v propositione* supposuimus, talem viam *inter duo loca* pro navigatione

eli-

eligendam esse & commodam, cujus nempe bina quæque vicina puncta sint sita in una eademque plaga, erit talis portio illa Æquatoris pro via motûs navis eligenda.

PROPOSITIO VIII.

Si navigatio ab aliquo loco extra Æquatorem sito instituatur versus plagam Orientalem vel Occidentalem, ita ut navis continue dirigatur in alterutrum ex istis cardinibus, erit linea motus navis non peripheria verticalis circuli, sed parallelus Æquatoris nempe circuli latitudinis loci, à quo navigatio instituitur.

Quoniam enim navis, dum ab uno meridiano tendit ad vicinum, supponitur eandem respicere plagam, non manebit in verticali, sed statim in vicini meridiani punctum aliud, quod nempe sit punctum paralleli Æquatoris sive circuli latitudinis loci, unde discessum est. Hujus enim circuli singula puncta talia sunt, ut ductæ ad ea tangentes circuli istius respiciant cardinem ortus atque occasus singulorum istorum punctorum. Propterea carina navis, quoniam continue supponitur dirigi versus istos cardines, tanget continue parallelum hunc in aliquo puncto. Vel, quoniam hujus paralleli bina quæque vicina puncta talia sunt, ut unum ab altero sit situm versus unam eandemque plagam ortus vel occasus, atque navis in hanc plagam dirigi supponitur continue, neque est alia linea in Globo, cujus puncta ita se habeant, ideo sequitur, quod via navis motûs sit parallelus iste latitudinis loci.

COROLLARIUM. Ex tribus præcedentibus propositionibus colligimus, si navigatio à quovis Telluris loco instituatur, vel navis continue dirigatur versus plagam aliquam cardinalem, viam navis fore circularem.

PROPOSITIO IX.

Si navigatio instituenda sit ab uno loco ad alterum in eodem parallelo vel circulo latitudinis situm, erit via navis portio paralleli istius, etsi hæc non sit brevissima.

Etenim illa linea pro navigationis via eligitur, per quam ad locum destinatum pervenitur dirigendo continue navem versus unam eandemque plagam, sive cujus lineæ bina vicina quæque puncta sita sint in una eademque plaga. Atqui paralleli circuli bina vicina quæque puncta talia sunt. Quare portio paralleli erit via motus navis.

COROLLARIUM. Triplex itaque situs est locorum, à quorum uno ad alterum cum instituitur navigatio, via navigationis est peripheria circuli, nimirum. 1. Si ambo loca in uno meridiano fuerint. 2. Si ambo in Æquatore. 3. Si ambo in uno parallelo vel circulo *latitudinis*. In duobus prioribus situs speciebus eadem est via vel linea navigationis cum distantia vel via brevissima: Sed in tertio situ via navigationis diversa est à via brevissima. Hæc enim est arcus circuli maximi inter duo loca interjectus. In alio quovis locorum situ via navigationis non potest esse peripheria circuli, ut dicemus in propositione sequenti.

PROPOSITIO X.

Si navigatio instituatur à quovis Telluris loco versus plagam quamlibet non Cardinalem, ita ut navis continue in illam plagam dirigatur, via motus hujus navis non est circularis, neque alia curva in seipsam recurrens, sed linea curva solida helici similis & Tellurem infinitis gyris atque flexibus ambiens.

Concipiamus navem ex aliquo loco solvere. Postquam illa in vicinum meridianum punctum pervenit, dirigitur versus sequentis sive proximi me-

meridiani punctum illud, quod ad prius punctum in eadem situm est plaga, in qua prius hoc ad locum primum, atque ita porro in sequentibus meridianis. Hæc autem puncta meridianorum omnium non faciunt peripheriam circuli, sed curvam solidam helicoidem. Distincta hujus rei explicatio facilius ex ostensione in Globo facta, quam multis verbis haberi potest.

Definitio. Loxodromia dicitur via sive linea motûs, quam navis describit, dum à loco aliquo Telluris movetur continue versus plagam unam non cardinalem.

Hæc est nominalis definitio: essentialis vero hujus lineæ definitio, hoc est ipsius naturæ & proprietatum cognitio difficillima est. Neque enim helix est, ut multi putant, neque à magnetis aliqua proprietate dependet, qui illam existere inde dicunt, quod navis sequatur ductum Magnetis, neque composita est ex multarum peripheriarum particulis minutis, ut Nonnius ponit (quod vel ex parallelis circulis manifestum est, qui eodem modo fiunt à motu navis, sicut Loxodromiæ) neque etiam Snelli explicatio plana est, qui dicit quod Loxodromia sit linea ἑλικοειδὴς, in terreni Globi superficie, quam ubique contingens recta linea cum omnibus meridianis per contactus ea puncta eductis æquales angulos comprehendit. Non enim explicat Snellius, quomodo concipi debeat talis tangens vel quomodo ducenda sit: & proprie loquendo Loxodromia non habet tangentes rectas lineas, quia est linea solida, cum tangentes ad curvum planas lineas tantum ducantur: in lineis quippe solidis ad quælibet puncta infinitæ tangentes possunt duci. Præterea aliis quoque linearum ductibus convenit ea definitio, cum ad quodvis cujusvis meridiani punctum talis tangens & ducta à vicino Meridiano linea curva concipi possit.

Nostra

Noſtra definitio etiam ita poteſt proponi : *Loxodromia dicitur linea curva Tellurem multis gyris ambiens, cujus quodlibet punctum ab omnibus alius ejus punctis jacet in una eademque ſpecie plagæ : ſive, in quâ ſi ſumantur duo puncta, unum punctum ab altero & omnibus intermediis punctis in una plaga jacet : ſive a cujus quovis puncto ſi ducantur circulares arcus ad omnia reliqua puncta, ibi arcus faciunt angulos æquales cum Meridianis, qui per ſingula puncta hæc tranſeunt. Hæc definitio eſt eſſentialis.*

Propositio XI.

Si navigatio inſtituatur à loco aliquo verſus alium, qui non in eodem meridiano nec Æquatori, nec parallelo cum priori ſit ſitus, & in tota navigatione dirigatur navis continue in eam plagam, in qua locus deſignatus ſitus eſt à loco diſceſſus, nunquam per iſtam navigationem pervenietur ad locum deſignatum ſed continue magis magiſque ab eo navis removebitur.

Hæc inſignis proprietas navigationis magno fuit miraculo nautis, cum primo animadverſa eſſet, quod priori ſeculo ætate Petri Nonnii Luſitani Mathematici contigit. Ad hunc enim accеſſit peritus quidam nauclerus, qui cum in Oceano navigaſſet, & aliquoties, ea loca aditurus, quæ verſus ortum vel occaſum jacebant, eam navem direxiſſet continue in talem plagam, nunquam tamen ad deſtinatum locum pervenerat, ſed in eodem parallelo vel etiam aliâ viâ motum navis factum fuiſſe obſervaverat. Petiit itaque à Nonnio, ut cauſam hujus mirabilis phænomeni explicaret. Hæc fuit prima occaſio & origo hujus contemplationis. Nonnius enim non multo poſt duos de hac materia libros edidit : deinde plurimi Mathematici in hoc negotio ſive in hac curva linea explicanda laborarunt: denique nautæ eam

ad

ad usum nauticum necessariam deprehenderunt: inde Tabulæ constructæ, de quibus postea.

Cæterum causa hujus phænomeni est, quod navis continue directa in eam plagam, in qua locus secundus à primo situs est, non manet in peripheria inter hæc loca intercepta, sed dum ad unum punctum pervenit, quia hic novus est Horizon & alia plaga assumti cursus extensio, atque hoc continue in sequentibus punctis fit, inde existit linea curva helicoïdes, in qua dum movetur navis, continue magis magisque alicubi removetur à loco destinato, alicubi propius accedit.

PROPOSITIO XII.

1. *Quando navigatio instituenda est ab uno loco ad alterum in eodem meridiano situm vel versus plagam Septentrionis & Austri, dirigenda est navis continue in hanc plagam Septentrionis vel Austri, sive, eligendus est meridianus pro via navis, & pervenietur ad locum alterum.*

2. Quando navigatio instituenda est ab uno loco ad alterum, & sint ambo in Æquatore, dirigenda erit navis in eam plagam, in qua alter à primo jacet, hoc est in plagam Orientis vel Occidentis, sive Æquatoris linea assumenda est pro via navis.

3. Quando navigatio instituenda est ab uno loco in alterum, & sint ambo in uno parallelo Æquatoris sita, non est dirigenda navis in eam plagam, in qua alter hic à primo jacet, sive quæ à primo ad alterum extenditur, nunquam enim ad alterum locum perveniret navis, sed infinitis gyris circa Tellurem versus polos circumiret: verum directio continue facienda est in plagam Orientis vel Occidentis: In hanc enim dum tendit navis, describit motu suo parallelum Æquatoris, & sic ad locum alterum pervenit.

4. Quan-

4. Quando navigatio instituenda est ab uno loco in alterum, quæ neque in uno meridiano, neque ambo in Æquatore, neque in uno parallelo Æquatoris sint, non est dirigenda navis in eam plagam, in qua alter locus à primo jacet, nunquam enim ad locum alterum perveniretur, sed motus navis describeret Loxodromiam quæ non transiret per alterum locum: verum directio instituenda est in eam plagam, in quam dum movetur navis, describit Loxodromiam, quæ per alterum locum transeat, sive in eam plagam, cujus angulus cum meridiano æqualis est inclinationi Loxodromiæ, quæ per duo illa loca transit.

Hæc omnia ex præcedentibus Propositionibus sequuntur.

Propositio XIII.

Loxodromiæ à quolibet Telluris loco infinitæ prodeunt sive concipi possunt, sicut infiniti verticales, sed numerantur tantum viginti octo circumcirca quemlibet locum, nimirum septem in quadrante inter loci meridianum & loci parallelum, ita ut angulum illum rectum dividant in octo æquales partes atque æquali angulo vicini bini distent. Ipse tamen parallelus dicitur octava Loxodromia.

Appellantur autem eisdem nominibus quibus venti seu plagæ. In globis ex centro compassorum, vel etiam aliis meridianorum punctis, prodire & circa Tellurem circumvolvi conspiciuntur.

Cæterum in usu nautico Loxodromiæ intermediæ denominantur per distantiam à vicinis Loxodromiis, ex. gr. tertiâ parte vel unâ quartâ magis borealis, magis orientalis, &c.

Propositio XIV.

Loxodromia inter duo loca intercepta est fere vel ad sensum æqualis hypotenusæ Trianguli plani rectangu-

ctanguli, cujus una cathetus æqualis est differentiæ latitudinis duorum illorum locorum, altera cathetus æqualis est differentiæ longitudinis locorum sumtæ in parallelo, qui medius est inter parallelos locorum illorum.

Vocantur talia Triangula Loxodromica. Sumenda autem sunt pro accurato calculo loca admodum vicina, ut exigua portio interjaceat, nimirum loca, quorum differentia latitudinis est tantum unius scrupuli.

Corollarium. Licet itaque viam Loxodromiæ supputare ab uno loco ad alterum, & quidem beneficio sequentis Propositionis.

Propositio XV.

Partes Loxodromiæ unius intercepta inter parallelos æquali intervallo distantes, sunt æquales.

Triangula itaque Loxodromica parva, plurima concipiuntur singulis in Loxodromiis, quorum unius Loxodromia si supputetur, habetur quantitas Loxodromiæ ab uno loco in alium, cujus latitudo nota sit.

Propositio XVI.

Data duorum locorum latitudine & longitudinis differentia invenire Loxodromiam, qua ab uno loco ad alterum navigatur. Vel, Datis in globo vel Mappa nautica duobus locis invenire plagam, in quam navis dirigenda est, ut ex uno loco ad alterum deducatur.

Hoc est præcipuum vel unicum potius problema totius artis Nauticæ, ad quod omnia reliqua referuntur. Si nulla sit differentia latitudinis, non erit via navis Loxodromia, sed parallelus istorum locorum, qui tamen communiter dicitur octava Loxodromia, quoniam eodem modo, ac reliquæ Loxodromiæ, generatur per motum navis, quæ ad car-

cardinem Orientalem vel Occidentalem dirigitur. Si itaque nulla sit differentia latitudinis, dicunt quod octava Loxodromia assumi debeat, & navem dirigendam esse ad cardinem Orientalem vel Occidentalem in tota navigatione. Etsi enim non dirigatur ad locum destinatum, tamen per istam falsam directionem ad locum deducetur navis.

Si nulla est differentia longitudinis, non erit via navis Loxodromica sed portio Meridiani, in quo loca ambo jacent, & assumitur plaga Septentrionis vel Austri pro directione navis.

Si vero loca data sint differentis latitudinis & longitudinis, & per globum operari placeat, notentur in meridiano æneo datæ latitudines, & si quidem unius latitudinis parallelus habeat in se centrum alicujus compassi, sive ex quo eductæ sunt Loxodromicæ, in globo adducatur hoc ad *meridianum* sub notato latitudinis gradu: *deinde* volvatur globus, donec tot gradus Æquatoris transeant per meridianum, quot sunt in longitudinis differentia; & observetur tunc, cujus loxodromiæ ex centro illo eductæ punctum aliquod sit sub altero meridiani notato puncto. Ea loxodromia, est quæsita, & indicat in quam plagam dirigenda sit navis ut ex dato loco in datum locum perveniatur: Si nullius loxodromiæ punctum sit sub notato meridiani puncto, loxodromia inter duas vicinas illi puncto intermedia est assumenda.

Si vero in neutro latitudinis parallelo inveniatur centrum alicujus compassi, è quo loxodromiæ sint eductæ, eligatur aliqua loxodromia, quæ quæsitæ propinqua esse videatur, atque adducatur *ad* unum notatæ latitudinis sive meridiani punctum, & volvatur globus, ut prius, donec longitudinis differentia transeat per meridianum. Hoc facto, si assumtæ loxodromiæ punctum aliquod sit sub altero

tero notato meridiani puncto, erit assumta loxodromia ea, quæ quæritur. Si non tale punctum deprehendatur, alia loxodromia est assumenda, atque ut prius agendum, donec talis inveniatur, cujus aliquod punctum deprehendatur, sub notato altero meridiani puncto, vel saltem non longo ab illo removeatur intervallo, eritque loxodromia denominanda à vicinis, inter quas quasi media concipienda est.

In mappis nauticis fit illud hoc modo, sicut unius loci plaga ab alio invenitur, quæ methodus in mappis æqualium latitudinis graduum vitiosa est, in mappis vero inæqualium graduum latitudinis monstrat satis accurate loxodromiam sive plagam in quam navis dirigenda est.

Habent etiam nautæ aliam methodum satis facilem, quâ per solutionem Trianguli plani rectanguli invenitur loxodromia sive navigationis plaga: sed ad illam methodum utuntur Tabulâ, quam vocant crescentis latitudinis, de qua diximus capite XXXII.

Caput XL.

De præcipuo Artis Nauticæ problemate, nempe de inveniendo loco in Mappis, ad quem in navigatione facta per aliquod tempus perventum est, sive de inveniendo loci istius longitudine & latitudine.

Propositio I.

Non potest cognosci plaga, in quam navis dirigenda sit, ut ad destinatum locum perveniat, nisi notus sit locus, in quo navis ad illud tempus constituta est.

Dixi-

Diximus in præcedenti capite, quod præcipuum artis nauticæ problema ſit de invenienda plaga, in quam navis dirigenda eſt. Illam vero inveniri non poſſe, niſi ſciatur locus, ex quo navis dirigenda eſt, manifeſtum eſt. Ideo problematis de loco illo inveniendo ſolutio eſt neceſſaria, imo problema de invenienda plaga reducitur ad hoc.

PROPOSITIO II.

Locum, ad quem navis ad quodvis navigationis tempus pervenit, invenire in mappis.

Hoc eſt illud opus, quod Belgæ vocant, *het beſteck in de Pas-kaert*. Singulis enim diebus locum mappæ, ad quem exiſtimant navem perveniſſe, notant acicula, ut hac ratione ſciant, in quo Telluris loco verſentur, & quam in plagam ſit navis dirigenda. Utuntur autem triplici methodo *ad hoc* negotium, prout hoc vel iſtud rectius *obſervatum* eſſe ſupponunt.

1. Obſervatio Rhombo in quo navis directa fuit à loco prioris diei vel loco in mappis dato, ſive Rhombo, in quo mota fuit navis & obſervatâ quantitate confecti interea itineris. Hiſce duobus cognitis invenitur locus navis in mappa ita: Sumatur norma, & unum ejus crus applicetur ad locum prioris diei vel unde diſceſſit navis, alterum crus applicetur lineæ vicinæ, quæ plagam obſervatam vel curſum repræſentat: notetur cretâ punctum cruris, quod loco diſceſſus imminet. Deinde intervallo circini ſumantur ex oppoſita ſcala confecti itineris milliaria, & pes unus circini imponatur loco diſceſſus, norma vero moveatur in linea plagæ donec alter pes circini attingat notatum normæ punctum. Locus mappæ, qui ſubjectus eſt illi puncto in eo ſitu normæ eſt quæſitus, in quo nempe navis tunc verſatur.

Nan-

Naucleri sine norma duobus circinis problema expediunt.

Cæterum, si punctum in mappa accuratius per calculum invenire vel ipsum navis locum in Tellure determinare velis, problema erit hoc: Data unius loci longitudine & latitudine, & datâ plagâ, in qua ad alterum locum navigatum est, cum confecto itinere, invenire hujus alterius loci longitudinem & latitudinem. Hisce enim inventis, licet accuratius in mappa notare locum navis.

2. Observatâ plagâ, in qua ab uno loco noto ad alterum ignotum navigatum est, & observatâ hujus alterius latitudine sive elevatione poli, invenire hujus alterius situm in mappa.

Applicetur rursus unum crus normæ ad plagam observatam loco vicinam, & alterum crus imponatur loco noto (sive unde instituta est navigatio) fiatque ibi in crure signum creta. Deinde moveatur crus plagæ applicatum, donec notatum alterius cruris punctum incidat in parallelum observatæ latitudinis. Punctum enim incidentiæ est locus quæsitus, nempe locus navis. Si in mappa non sit parallelus latitudinis observatæ, sumantur intervallo circini in laterali linea gradus inter hanc latitudinem & vicinum parallelum intercepti, atque simul norma in linea plagæ, & circini pes unus in parallelo isto moveatur, donec alter circini pes & notatum cruris punctum conveniant. Punctum congressus indicat locum navis. Nautæ utuntur duobus circinis.

Si accuratius determinare velis per calculum quæsiti loci in mappa vel Tellure ipsa, problema est hoc: Datâ unius loci longitudine & latitudine, & plagâ, in qua ad alterum est instituta navigatio, atque hujus alterius datâ latitudine, invenire hujus longitudinem. Etenim longitudine & latitudine datâ, datur ipse locus.

3. Ob

3. Obſervatâ quantitate confecti itineris ab uno loco noto ad alterum ignotum, & obſervatâ hujus alterius latitudine, invenire hunc alterum in mappis.

Sumatur circini intervallo quantitas confecti itineris ex appoſita ſcala. Deinde ſi per latitudinis obſervatæ gradum in mappa tranſeat parallelus, ponatur unus pes circini in locum notum, alter pes in iſtum parallelum. Punctum hoc erit locus quæſitus. Si vero per latitudinis gradum non tranſeat parallelus, applicetur normæ crus unum vicino parallelo, in altero crure notetur gradus latitudinis, & moveatur norma, donec pes alter circini attingat notatum normæ punctum. Locus mappæ ſubjectus puncto illi in hoc ſitu erit quæſitus locus navis.

Si accuratam magis per calculum inventionem cupias, problema erit hoc: Datâ unius loci longitudine & latitudine, & alterius diſtantia *in linea* navigationis, atque hujus latitudine, *invenire* hujus alterius longitudinem. Cognita enim hac, cum latitudo obſervata ſit, habetur ipſius loci ſitus in mappis & Tellure.

Quarta etiam methodus & quinta inveniendi iſtius loci datur, nempe in quibus alterius ſive quæſiti loci longitudo obſervata eſſe ſupponitur, ignota autem latitudo. Verum, quoniam raro licet in mari obſervare longitudinem, ideo methodus hæc tanquam inutilis omittitur. Qui plura hac de re cupit, legat Snellium, Stevinum, Metium & alios, qui prolixe hæc tractarunt.

Propositio III.

In quam plagam navis moveatur, & in quo Rhombo, conjicere, et ſi fallacia ſint indicia.

In ſolutionibus prioris Propoſitionis pro inveniendo loco navis aſſumta fuerunt tanquam nota

nota vel obſervata. 1. Plaga, in quam navis mota fuit, & rhombus, in quo. 2. Confecta via. 3. Latitudo loci, in quem perventum eſt. Jam itaque docendum eſt, quomodo hæc tria in mari obſerventur, ut ad inventionem loci adhiberi poſſint. Si enim hæc non recte obſervata vel nota ſint, neque ipſe locus verus invenietur, ſed falſus. Primo de plaga curſus navis videamus & rhombo.

Cognoſcunt illam naucleri ex compaſſo nautico ſeu magnetico. Quæ enim compaſſi plaga ſeu rhombus congruit cum linea conceptæ longitudinis navis, eam in plagam navis moveri ponitur, atque ejus rhombum deſcribere. Rarius utuntur indicio à plaga apparentis ortus vel occaſus Solis deſumto, quem ſupputant.

Poſſunt indicia hæc à variis cauſis corrumpi, ita ut fallant in indicando rhombo & plaga. 1. Si incerta ſit acus magneticæ declinatio in illo loco, atque ideo compaſſi plagæ non indicent veras plagas. 2. Si mare in illo loco fluxum habeat in certam plagam. Abripiet enim navem è rhombo vero, etſi navis in eandem plagam dirigatur. Fluxus & refluxus eſt frequens cauſa hujus erroris, & in multis Zonæ Torridæ locis viget motus generalis & perpetuus, in plurimis locis ſtatus à ventis ſtatis. 3. Venti, inprimis procellæ, navem è rhombo itineris removent, etſi in eadem plaga tendat. 4. Fluctus maris, qui verſus aliquam plagam feruntur, & navem ſecum ducunt. 5. Non poteſt gubernaculum, quo navis dirigitur in plagam quamlibet, moveri à nauclero ſicut debebat fieri, obſtantibus & renitentibus fluctibus maris.

Hæc omnia faciunt ut navis non removeatur in eo rhombo, cujus plagas indicat compaſſus; Quantum autem ſeducatur ab illo, conjecturâ ex vehementia fluxus maris & plagæ ejus, &c. addiſcendum eſt, ſed imperfecta admodum eſt methodus.

PROPOSITIO IV.

Confectum iter navis in Rhombo conjicere, metiri vel addiſcere ad datum tempus à dato loco.

Illud naucleri conjiciunt vel conjecturâ colligunt. 1. Quando obſervant vel experientiâ ſciunt, quantum iter navis tali vento & celeritate conficere ſoleat. 2. Si in eodem meridiano vel linea vicina navigaverint cum vento aliquo, & obſervaverint latitudinem loci initio hujus motus & latitudinem loci in ſequenti tempore. Differentia enim latitudinum in milliaria converſa indicat confectum iter pro tanto tempore & tali vento. Unde pro dato quovis tempore & tali vento manente colligitur confectum iter. 3. Majori induſtriâ confectum iter menſurant vel colligunt per naviculam & filum: cujus una extremitas alligata eſt naviculæ, altera cum globo eſt in navi ipſa. Etenim *immotâ navi* conceditur naviculæ navigatio, *donec* decem vel duodecim fili orgyis remota ſit, & obſervatur tempus interea elapſum. Ex hoc pro quantovis tempore invenitur navis confectum iter.

Hæc indicia confecti itineris multis quoque à cauſis corrumpuntur vel incerta reddunrur, imo ex ſeipſis incerta ſunt, cum meræ ſint conjecturæ. 1. Sæpe navis minorem vel majorem viam confecit, quam conjectura præbet, nempe quia in pleriſque maris locis fluxus eſt in certam plagam, vel fluctus volvuntur in aliquam plagam. Si itaque navis in eandem plagam dirigatur, major erit confecta via, quam conjectura præbet; ſin in contrarium, minor. 2. quia navis ab aliis cauſis in alias plagas abripitur, & ſic per ambages pervenit ad alium locum. 3. Venti variis modis mutantur. 4. Quo navis majorem altitudinem habet, eo tardior videtur ejus motus, etſi tardior non ſit.

PROPOSITIO V.

Latitudinem loci, ad quem perventum est, observare.

Observant illam nautæ de cælo per Solem die, & stellas nocte, sicut capite XXIII monstravimus. Instrumentis utuntur tribus, Astrolabio, Radio, & Triangulo.

Hujus observatio etsi minus errori obnoxia sit & minus conjecturalis, quam priorum duarum, nempe rhombi motæ navis & confecti itineris, tamen non raro vitiosa invenitur. 1. quia agitatio navis impedit observationem. 2. quia oculus non recte applicatur instrumentis. 3. quia refractio negligitur.

PROPOSITIO VI.

Ex hisce constat, methodos quibus nautæ utuntur ad inveniendum locum in mappis, ad quem pervenerunt, esse fallaces, quoniam neque de rhombo & plaga itineris, neque de quantitate confecti itineris, neque de observata latitudine loci possunt esse certi: latitudinis tamen loci, ad quem perventum est, observatio, quia conjecturalis non est & minus errori obnoxia, præsertim aëre & mari tranquillo, potest ab illa fallacia eximi.

Ex illa vero sola non invenitur locus ipse in mappa vel tellure, sed (ut satis superque dictum est capite XXX) requiritur secundum, nempe vel distantia ab altero dato loco (confectum iter), vel plaga aut rhombus, quo ex dato loco ad illum navigatur, vel denique longitudo loci illius ab hoc. Incertam esse diximus confecti itineris sive distantiæ observationem, sicut etiam plagarum & rhomborum. Ideo ad inveniendam longitudinem loci illius recurritur. Cognita enim loci longitudine & latitudine (cujus inventionem do-

cuimus) invenitur ipse locus in mappis & determinatur in Telluris globo.

Ex quo manifestum est, Artem nauticam ad perfectionem suam requirere solutionem illius Problematis: *Invenire loci, in quo versamur, longitudinem ad quodvis tempus vel quolibet die.* Palma in medio posita est; rapiat, qui potest.

FINIS.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Varenius, Bernhardus,

Geographia generalis in qua affectiones generales telluris explicantur

Amstelodami 1671
Phys.sp. 674
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10134915-4